

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO
MOVIMENTO E REABILITAÇÃO**

Victor Luzardo Da Costa

**EFEITO AGUDO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE
AQUECIMENTO NOS NÍVEIS DE ASSIMETRIA EM
ATERRISSAGENS**

**Santa Maria, RS, Brasil
2024**

Victor Luzardo da Costa

**EFEITO AGUDO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO NOS
NÍVEIS DE ASSIMETRIA EM ATERRISSAGENS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências do Movimento e Reabilitação, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências do Movimento e Reabilitação**.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Pivetta Carpes

Santa Maria, RS, Brasil
2024

Este estudo foi em parte financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - código de financiamento 01.

Luzardo da Costa, Victor
EFEITO AGUDO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO
NOS NÍVEIS DE ASSIMETRIA EM ATERRISSAGENS /
Victor Luzardo da Costa.- 2024.
74 p.; 30 cm

Orientador: Felipe Pivetta Carpes
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Educação Física e desportos, Programa de
Pós-Graduação em Ciência do Movimento e Reabilitação, RS,
2024

1. Biomecânica 2. Desempenho 3. Pliometria 4.
Treinamento I. Pivetta Carpes, Felipe II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados
fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos
Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt
Patta CRB 10/1728.

Declaro, VICTOR LUZARDO DA COSTA, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Victor Luzardo da Costa

**EFEITO AGUDO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO NOS
NÍVEIS DE ASSIMETRIA EM ATERRISSAGENS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências do Movimento e Reabilitação, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências do Movimento e Reabilitação**.

**Felipe Pivetta Carpes, Dr. (UNIPAMPA)
(Presidente/Orientador)**

André Gustavo Pereira de Andrade, Dr. (UFMG)

Fabíola Bertú Medeiros, Dra. (UNIVASF)

Santa Maria, RS, Brasil
2024

AGRADECIMENTOS

Assim como em uma longa viagem, a jornada acadêmica é repleta de novas descobertas e desafios. Como viajantes determinados, estamos constantemente testando nossos limites, expandindo nossos horizontes e fortalecendo nossa resiliência, conscientes de que cada passo nos aproxima mais dos nossos objetivos.

Em primeiro lugar, gostaria de expressar minha profunda gratidão ao professor Dr. Felipe Pivetta Carpes, pela orientação dedicada e apoio ao longo deste processo. Seu conhecimento e comprometimento foram fundamentais para a realização deste trabalho. Suas contribuições não apenas enriqueceram o conteúdo desta dissertação, mas também moldaram meu desenvolvimento acadêmico.

Ao professor Dr. Marcos Roberto Kunzler, que mesmo não podendo ser um orientador no papel, sempre o considerei como um. Sua presença, conselhos e exemplos foram importantes para minha evolução tanto profissional quanto pessoal. Agradeço sinceramente à ambos por suas orientações valiosas e por serem fonte de inspiração.

À Universidade Federal do Pampa pela formação excepcional oferecida durante minha graduação, bem como pelo espaço e suporte proporcionados para estudos e coletas de dados, os quais foram essenciais para a realização deste trabalho.

À Universidade Federal de Santa Maria e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento e Reabilitação, meu profundo agradecimento pelo ambiente acadêmico acolhedor e pelo conhecimento enriquecedor compartilhado. Em especial, aos professores Dr. Fábio Juner Lanferdini, Dr. Felipe Barreto Schuch e professora Dra. Michele Forgiarini Saccol, que sempre mantiveram as portas de seus laboratórios abertas para que eu pudesse frequentar sem parecer um membro externo.

Aos professores que compuseram a banca de defesa de dissertação, Prof. Dr. André Gustavo Pereira de Andrade e Profa. Dra. Fabíola Bertú Medeiros, obrigado pelo debate e sugestões desde a qualificação.

Agradeço à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior) pelo apoio financeiro proporcionado através da bolsa de estudos. Este

suporte foi fundamental para viabilizar aos estudos e à pesquisa, contribuindo significativamente para o progresso deste trabalho.

Aos amigos e colegas do Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada, este período de cinco anos junto ao grupo foi fundamental para o meu crescimento, tanto como pessoa, acadêmico e profissional. Obrigado a cada um dos membros, pois contribuíram de maneira única, seja com apoio ou amizade sincera.

A aqueles que me auxiliaram durante experimentos e procedimentos de pesquisa e aos participantes que aceitaram participar deste estudo. Sem vocês este estudo não teria saído de uma mera ideia.

Em especial, gostaria de agradecer aos amigos e amigas, seja de Uruguaiana ou Santa Maria, pela presença e apoio ao longo deste período. Os momentos compartilhados com vocês tornaram os desafios mais leves e as conquistas mais significativas. Obrigado Nycollas, Jorge, Diego, Gustavo, Mathias, Jean, Frederico, Gabriel, Rubens, Duda Guimarães, Manoela, Mariane, Eliana e Rose.

Por fim, e mais importante, é com enorme gratidão que agradeço aos meus pais, Elisio e Rosane, que sempre lutaram para que eu e meu irmão, Eduardo, tivéssemos a melhor educação possível. Seu apoio inabalável, amor incondicional e crença nos meus sonhos foram o alicerce sobre o qual construí minha jornada acadêmica. Em cada desafio, vocês estiveram ao meu lado, encorajando-me a perseguir meus objetivos e nunca desistir. Agradeço do fundo do meu coração por todos os sacrifícios feitos e por todo o amor e suporte oferecidos.

Seu apoio foi meu sustento, mesmo quando meus joelhos cederam, como desmaios em um palco, vocês estavam lá, me segurando e me reerguendo. Este trabalho é dedicado a vocês, que são minha inspiração e minha maior bênção na vida.

RESUMO

EFEITO AGUDO DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO NOS NÍVEIS DE ASSIMETRIA EM ATERRISSAGENS

AUTOR: Victor Luzardo da Costa

ORIENTADOR: Prof. Dr. Felipe Pivetta Carpes

Assimetrias de membros inferiores em tarefas de salto e aterrissagem são discutidas como associadas com o desempenho, sendo fator de risco para lesões e também auxiliando na tomada de decisão clínica. Contudo, avaliar assimetrias em saltos é desafiador, pois as magnitudes de diferenças entre membros geralmente são pequenas, e altamente variáveis entre participantes. Isso sugere que cuidado é necessário ao estabelecer um protocolo de avaliação de assimetrias. Em muitos estudos não fica clara a presença ou não de um aquecimento padronizado antes das medidas de assimetrias. O aquecimento pode influenciar a produção de força, por exemplo. Ao influenciar a força, pode afetar a altura dos saltos e conseqüentemente as magnitudes de forças de impacto. Com base na hipótese de que o aquecimento afeta a produção de força e potência, é possível que uma falta de controle do aquecimento possa aumentar a variabilidade e causar confusão na interpretação dos resultados. Neste estudo determinamos se diferentes aquecimentos pré-exercício afetam medidas de assimetrias cinéticas nos membros inferiores em tarefas de salto e aterrissagem. Para isso, avaliamos 28 atletas adultos de futsal (28 homens, idade 23 ± 3 anos, estatura de $175,7 \pm 5,4$ cm, massa corporal de $80,9 \pm 14,4$ kg) realizando saltos e aterrissagens com ou sem a prévia realização de aquecimentos que promoviam estímulos específicos do esporte, ou específicos às tarefas de saltos. O desempenho nos saltos foi avaliado considerando a altura do salto, índice de força reativa, pico de impacto e tempo para o pico de impacto na aterrissagem, e ângulo de simetria. Quando investigada a demanda de esforço, o aquecimento com estímulos específicos do esporte teve maior intensidade, causando maiores aumentos na frequência cardíaca e percepção de esforço do que o aquecimento específico às tarefas de saltos. Não houve diferença na altura e índice de força reativa nos saltos antes e depois dos diferentes protocolos de aquecimento. Em relação as variáveis cinéticas e assimetrias, tanto nas comparações pré e pós quanto entre as intervenções, os aquecimentos que promoviam estímulos específicos do esporte e específicos às tarefas de salto não apresentaram diferenças nas variáveis cinéticas e ângulo de simetria. Em conclusão, diferentes protocolos de aquecimento não influenciaram a cinética de saltos e aterrissagens, incluindo medidas de assimetrias.

Palavras chaves: Biomecânica. Desempenho. Pliometria. Treinamento.

ABSTRACT

ACUTE EFFECT OF DIFFERENT WARM-UP PROTOCOLS ON ASYMMETRY LEVELS IN LANDINGS

AUTHOR: Victor Luzardo da Costa
ADVISOR: Prof. Dr. Felipe Pivetta Carpes

Lower limb asymmetries in jumping and landing tasks are discussed as being associated with performance, being a risk factor for injuries, and also aiding in clinical decision-making. However, assessing asymmetries in jumps is challenging because the magnitude of differences between limbs are usually small and highly variable among participants. This suggests that care is needed when establishing an asymmetry assessment protocol. In many studies, it is not clear whether there was a standardized warm-up before asymmetry measurements. Warm-up can influence force production, for example. By influencing force, it can affect jump height and consequently the magnitude of impact forces. Based on the hypothesis that warm-up affects force and power production, it is possible that a lack of control over warm-up could increase variability and cause confusion in interpreting results. In this study, we determined whether different pre-exercise warm-ups affect kinetic asymmetry measures in the lower limbs during jumping and landing tasks. For this purpose, we evaluated 28 adult futsal athletes (28 male, age 23 ± 3 years old, height 175.69 ± 5.37 cm, body mass 80.89 ± 14.38 kg) performing jumps and landings with or without prior warm-ups that promoted sport-specific stimuli or specific to jump tasks in which asymmetries were evaluated. Jump performance was evaluated considering jump height, reactive force index, peak and time to peak impact force on landing, and symmetry angle. When investigating effort demand, warm-up with sport-specific stimuli elicited higher intensity, depicted by a greater increase in heart rate and rate of perceived exertion than warm-up specific to jump tasks. There was no difference in jump height and reactive force index before and after different warm-up protocols. Regarding kinetic variables and asymmetries, both in pre- and post-comparisons and between interventions, warm-ups that promoted sport-specific stimuli and specific to jump tasks showed no differences in kinetic variables and angle of symmetry. In conclusion, different warm-up protocols did not influence jump and landing kinetics, including asymmetry measures.

Keywords: Assessment. Performance. Exercises. Plyometrics. Training.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Salto contramovimento: a curva superior representa o deslocamento do centro de massa (em centímetros), a curva inferior mostra a força vertical (Fz) e seus correspondentes instantes de fase preparatória (1,2), decolagem (3), tempo de voo (4) e pouso (5). A área cinza corresponde ao peso da saltadora (aqui, uma mulher de 43 kg). ECC-RFD, taxa excêntrica de desenvolvimento de força; CON-F, força vertical concêntrica; TIME, a duração total do salto; e ECC-T, fase excêntrica.....	18
Figura 2 - Desenho experimental geral do estudo	26
Figura 3- Protocolo de aquecimento específico do esporte e aquecimento específico a tarefa.....	30
Figura 4 - Saltos bilaterais avaliados. a) salto com contra movimento (CMJ), b) drop jump (DJ), c) salto com meio agachamento (SJ).	31
Figura 5. Representação da altura dos três tipos de saltos comparada nos diferentes protocolos de aquecimentos. A altura está expressa em média (barras) e desvio padrão (T) acima da barra. O * representa fator aquecimentos apresentou um efeito significativo ($F_{1, 81} = 6,429$, $P = 0,0132$).	41
Figura 6. Representação dos índices de força reativa dos três tipos de saltos comparada nos diferentes protocolos de aquecimentos. O índice de força reativa está expresso em média (barras) e desvio padrão (T).....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição do protocolo do aquecimento específico do esporte.....	28
Tabela 2. Descrição do protocolo do aquecimento específico a tarefa.	29
Tabela 3. Variáveis teóricas e operacionais.	33
Tabela 4. Caracterização dos participantes.....	35
Tabela 5. Dados individuais do desempenho dos participantes no aquecimento esporte.	37
Tabela 6. Dados individuais do desempenho dos participantes no aquecimento tarefa.....	39
Tabela 7. Valores de Pico de impacto, taxa de absorção e tempo para pico de força de reação do solo para os saltos contramovimento, drop jump e salto com meio agachamento para medidas nas pernas preferida e não-preferida, nos diferentes tipos de saltos e protocolos de aquecimentos. Valores representados em média e desvio padrão.	43
Tabela 8. Valores do ângulo de simetria do pico de impacto, taxa de absorção e tempo para pico de força de reação do solo para os saltos contramovimento, drop jump e salto com meio agachamento. Valores representados em média e desvio padrão.	46

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 PROBLEMA	12
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo geral	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 JUSTIFICATIVA	14
1.4 HIPÓTESES.....	15
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 CINÉTICA DE TAREFAS SALTOS E ATERRISAGENS.....	16
2.2 AQUECIMENTO NO DESEMPENHO ESPORTIVO	18
2.3 ASSIMETRIAS DE MEMBROS INFERIORES	21
2.4 ANÁLISE CRÍTICA DA LITERATURA.....	24
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
3.1 PARTICIPANTES E DESENHO EXPERIMENTAL	25
3.2 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS.....	26
3.2.1 Anamnese e avaliação antropométrica	26
3.2.2 Protocolo de aquecimentos	26
3.3 AVALIAÇÃO DE SALTOS E ATERRISAGENS.....	30
3.4 AVALIAÇÃO DA ASSIMETRIA	32
3.5 VARIÁVEIS DE INTERESSE	33
3.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	33
4. RESULTADOS	35
4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES	35
4.2 INTENSIDADE DO ESFORÇO NOS PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO.....	36
4.3 CINÉTICA DOS SALTOS E ATERRISAGENS	41
4.3.1 Altura dos saltos.....	41
4.3.2. Índice de força reativa dos saltos	42
4.4 Análise das forças de impacto nas aterrissagens de salto.....	43
4.5 Ângulo de simetria na análise das forças de impacto das aterrissagens ..	46
5. DISCUSSÃO	48
6. CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICES.....	68
ANEXOS.....	72

1. INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMA

A assimetria entre os membros pode ser definida como uma diferença significativa entre os dois membros (BISHOP; TURNER; READ, 2018), que pode ser determinada considerando-se a comparação entre membro preferido e não preferido, direito e esquerdo, ou saudável e lesionado (BETTARIGA et al., 2022). No âmbito esportivo ou clínico, assimetrias entre os membros são frequentemente encontradas em variáveis como força (BARONI et al., 2016), cinemática (PAPPAS; CARPES, 2012), forças de impacto (DE BRITTO et al., 2021), velocidade e potência (LOTURCO et al., 2019). As assimetrias são também frequentemente discutidas quanto ao papel influenciador que possam ter sobre o rendimento de um atleta (BISHOP; TURNER; READ, 2018), por exibir relações com a eficiência (MELO et al., 2020) e técnica (DA SILVA SOARES et al., 2021; DALLA BERNARDINA et al., 2021) na execução de gestos esportivos.

Estudos prévios sugerem ainda que a avaliação das assimetrias desempenha um papel fundamental na identificação de desequilíbrios funcionais e estruturais, e assim poderiam auxiliar no aprimoramento do desempenho esportivo (BISHOP; TURNER; READ, 2018; MALONEY, 2019) e estratégias de redução de risco de lesões (LEPPÄNEN et al., 2017; PATERNO et al., 2010). Em saltos e aterrissagens, técnicas essenciais em vários esportes e frequentemente utilizadas em protocolos de avaliação, as assimetrias desempenham um papel crucial. Elas são consideradas indicadores importantes na avaliação e monitoramento do risco de lesões, como as lesões no joelho (PAPPAS; CARPES, 2012). Contudo, tanto no contexto do desempenho esportivo quanto em relação a fatores que caracterizam uma exposição a fatores de risco, as assimetrias se mostram muito variáveis entre sujeitos e também entre os estudos (CARPES; MOTA; FARIA, 2010).

A origem dessa variabilidade pode ser a forma como a análise das assimetrias é feita, por exemplo, usando diferentes índices (BISHOP et al., 2016). Nestes casos, o acesso aos dados originais pode solucionar o problema, uma vez que basta realizar o cálculo de maneira diferente. Por outro lado, existem outros fatores que também podem influenciar os resultados. Em tarefas de saltos e aterrissagens,

por exemplo, aspectos como a altura do salto, que é dependente da força e potência, é um destes fatores. Ao saltar mais alto, uma pessoa vai também produzir mais força e potência na propulsão, e lidar com maiores magnitudes de força no impacto (ZINK et al., 2006), o que repercutirá em maior demanda para controle dos movimentos na fase de aterrissagem. Neste sentido, a realização ou não de um aquecimento pode ser uma fonte de variabilidade nas avaliações de assimetrias em saltos.

O aquecimento prévio a exercícios que contenham saltos e aterrissagens possuem efeitos agudos em relação ao desempenho de força (SAEZ SAEZ DE VILLARREAL; GONZÁLEZ-BADILLO; IZQUIERDO, 2007), altura (ÇILLI et al., 2014; PAGADUAN et al., 2012), capacidade de mudanças de direções e *sprints* (ABADE et al., 2017), contribuindo com a potência muscular e a explosividade das ações musculares (IZQUIERDO et al., 2002) devido a presença da potencialização pós-ativação, sendo descrito como o aumento temporário na capacidade de contração dos músculos após sessões de contração anteriores (SALE, 2002). Além disso, a incorporação de protocolos de saltos como parte do aquecimento, reflete nos mecanismos de componente elástico em série da rigidez articular (FOURÉ et al., 2011), ocasionando adaptações específicas que poderiam melhorar o armazenamento de energia e a transmissão de tensão muscular, resultando em melhores desempenhos de salto. Ainda, o aquecimento pode melhorar o desempenho aeróbico e melhorar amplitudes de movimento (IWATA et al., 2019; MCGOWAN et al., 2015) que estão relacionadas a um aumento no risco de lesões (TAYLOR et al., 2022), pois a limitação na dorsiflexão do tornozelo impacta a biomecânica do quadril e do joelho durante a fase de aterrissagem. Todas essas capacidades se revelam como elementos cruciais para alcançar um desempenho bem-sucedido em esporte.

Portanto, compreender se a decisão de incluir ou não um aquecimento prévio a avaliações de assimetrias em saltos afeta as medidas de assimetria, bem como saber qual o protocolo de aquecimento é empregado e se seus efeitos são protocolo-dependentes, para assim garantir uma melhor comparação entre indivíduos e entre estudos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Determinar se um aquecimento prévio influencia medidas de assimetrias na cinética da aterrissagem de saltos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Comparar variáveis indicadores de desempenho em saltos e aterrissagem antes e depois de diferentes protocolos de aquecimento.
- Determinar as assimetrias na cinética da aterrissagem de diferentes saltos antes e depois de diferentes protocolos de aquecimento.

1.3 JUSTIFICATIVA

A variabilidade presente nas medidas de assimetrias pode ser resultado de uma diferente condição física entre os participantes, mas também efeito de condições agudas, como o nível de preparação pré-avaliação com a realização ou não de aquecimentos. Existem muitos estudos investigando assimetrias na cinética de saltos, mas nota-se uma falta de detalhamento sobre a condição basal dos participantes, ou seja, não se consegue definir claramente se os participantes completam algum aquecimento, padronizado ou não, bem como se as avaliações levam em consideração ou não uma situação de repouso pré-avaliação.

Compreender se decisões prévias a avaliação, como realizar ou não protocolos de aquecimento previamente, afetam esta sensibilidade na avaliação de assimetrias, podendo contribuir para uma compreensão maior deste fenômeno considerando ao que já está incluso na literatura em relação a desempenho e risco de lesão.

Por fim, investigar se um protocolo de aquecimento específico pode modular as medidas de assimetrias cinéticas pode oferecer perspectivas futuras em relação a intervenções de avaliação e performance, contribuindo com profissionais e

pesquisadores ao prescrever exercícios e avaliações para reduzir assimetrias tanto voltado para a prática esportiva como para a pesquisa.

1.4 HIPÓTESES

Nesse estudo, hipotetizamos que:

- a) Aquecimentos realizados antes de aterrissagens de saltos diminuem assimetrias de membros inferiores em padrões de variáveis cinéticas em tarefas exigindo grande produção de força.
- b) Que um aquecimento envolvendo especificamente a tarefa motora subsequente resulta em menor magnitude de assimetria entre os membros inferiores.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo apresenta uma revisão narrativa de artigos originais selecionados a partir da base MEDLINE e usando a ferramenta de busca PUBMED. Foram buscados artigos a partir da combinação das palavras chaves em inglês: *warm-up*, *asymmetry interlimb*, *plyometric*, *vertical jump*, e *jump kinetics* com o objetivo de revisar as características cinéticas de tarefas de saltos, a influência do aquecimento no desempenho de saltos, as assimetrias em membros inferiores, e os efeitos do aquecimento sobre assimetrias. Foram priorizados artigos publicados em periódicos nos últimos 10 anos e, quando relevantes, estudos citados nas listas de referências destes artigos foram revisados e, se pertinente, incluídos.

2.1 CINÉTICA DE TAREFAS SALTOS E ATERRISAGENS

Em diferentes práticas esportivas, saltos e aterrissagens estão inclusos como parte da preparação para atingir um bom desempenho esportivo (WISLØFF et al., 2004). Estes gestos motores se tornam importantes dada sua natureza de ações excêntricas e concêntricas e a possibilidade de gerar potência e força, através do ciclo alongamento-encurtamento (DOS' SANTOS et al., 2018) ou potencialização pós-ativação (SUCHOMEL; LAMONT; MOIR, 2016). Estas valências físicas acarretam um melhor desempenho para diferentes esportes, pois a energia mecânica absorvida pode ser dissipada de forma amortecedora ou pode ser adicionada à força ativa produzida durante a ação concêntrica subsequente (VOGT; HOPPELER, 2014).

O desempenho em saltos pode ser alterado através de mudanças na aceleração do centro de massa, posição articular e coordenação muscular (GONZÁLEZ-BADILLO; MARQUES, 2010; ROUSANOGLOU; BARZOUKA; BOUDOLOS, 2013). Dentre os saltos comumente empregados no treinamento esportivo e avaliações físicas, destacam-se os saltos verticais, como o salto com contra movimento e o salto com meio agachamento. No salto com contra movimento, o saltador inicia o movimento a partir da postura em pé, faz um movimento descendente preliminar flexionando os joelhos e quadris e, em seguida, estende imediatamente os joelhos e quadris para saltar verticalmente. O salto com contramovimento é um exemplo de movimento que se beneficia do ciclo

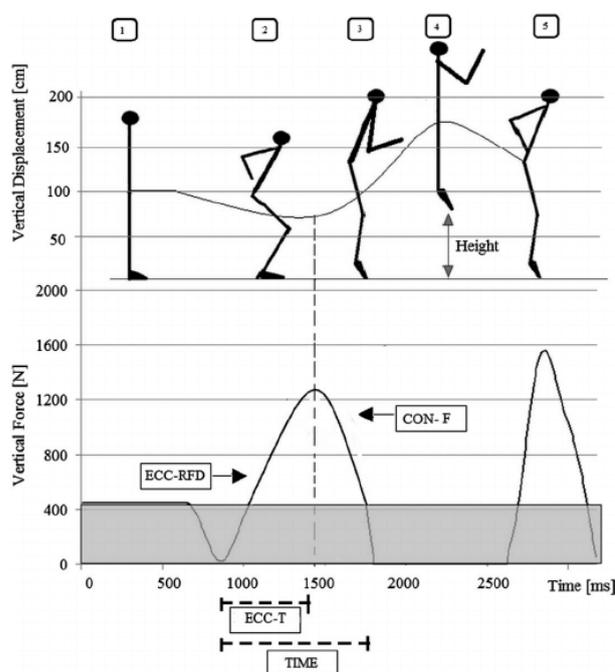
alongamento-encurtamento quando realizado rapidamente (LINTHORNE, 2001). Já no salto com meio agachamento, o saltador começa a partir de uma postura de meio agachamento e então estende os joelhos e quadris para saltar verticalmente. Nesta técnica de salto, o saltador não emprega uma fase descendente preliminar e assim o salto não envolve pré-alongamento dos músculos (LINTHORNE, 2001). Adicionalmente, dentre as modalidades de saltos e aterrissagem que têm sido objeto de análises biomecânicas, destaca-se o *drop jump* (PAPPAS et al., 2007). O *drop jump* pode ser descrito como um salto em que os saltadores caem de uma caixa de aproximadamente 20-40 centímetros, aterrissam com 2 pés e saltam o mais alto possível. Essas várias tarefas de salto requerem diferentes movimentos articulares e coordenação para otimizar o desempenho. Entender as semelhanças e diferenças entre diferentes tarefas pode ser crucial ao treinar atletas para melhorar seu desempenho em saltos específicos de um esporte.

A avaliação cinética dos saltos permite investigar as forças envolvidas durante o movimento, tanto na fase de propulsão quanto na fase de aterrissagem. Ela engloba a investigação minuciosa dos diferentes elementos que compõem esse movimento, como o impulso (BISHOP et al., 2021), aceleração, velocidade (CRONIN; HANSEN, 2005; LOTURCO et al., 2015), e também a capacidade de absorção e dissipação de forças de impacto (SCHMITZ; SHULTZ, 2010). A compreensão da cinética dos saltos requer a consideração de diversos fatores, incluindo a interação das forças musculares (SCHOENFELD, 2010) e a biomecânica específica do corpo humano (HUME; KEOGH; REID, 2005). As diferentes técnicas de saltos compartilham algumas similaridades nos gestos. No início do movimento, as articulações que prioritariamente realizam o movimento, na extremidade inferior, são flexionadas ou já estão para serem imediatamente estendidas com o objetivo de acelerar o centro de massa verticalmente, também aproveitando algumas características neuromusculares que favorecem a produção de força, com o ciclo encurtamento-alongamento, por exemplo (BARKER; HARRY; MERCER, 2018).

Vários fatores, incluindo técnica, força muscular, e massa corporal influenciam a técnica dos saltos. Para compreender essa complexidade, as ferramentas de medição de força, como plataformas de força, são empregadas para capturar a força de reação do solo e eventos como início e final da fase de voo. Esse tipo de equipamento permite quantificar algumas variáveis espaço-temporais. Variáveis

comumente mensuradas com plataformas de força envolvem picos de forças, tempo para o pico de forças, tempo de contato com o solo, tempo de voo, altura do salto, altura e força reativa (BISHOP et al., 2021). A força reativa fornece uma medida do quão eficientemente alguém pode usar a energia elástica armazenada nos músculos e tendões durante um movimento de salto (JARVIS et al., 2022). Algumas destas variáveis são consideradas preditoras do desempenho, como é altura (PEREIRA et al., 2021). Além disso, certas variáveis podem indicar riscos de lesão, como no caso das magnitudes de pico de força vertical e o tempo do contato com o solo (BISHOP et al., 2021).

Figura 1 - Salto contramovimento: a curva superior representa o deslocamento do centro de massa (em centímetros), a curva inferior mostra a força vertical (F_z) e seus correspondentes instantes de fase preparatória (1,2), decolagem (3), tempo de voo (4) e pouso (5). A área cinza corresponde ao peso da saltadora (aqui, uma mulher de 43 kg). ECC-RFD, taxa excêntrica de desenvolvimento de força; CON-F, força vertical concêntrica; TIME, a duração total do salto; e ECC-T, fase excêntrica.



Fonte: (LAFFAYE; WAGNER; TOMBLESON, 2014)

2.2 AQUECIMENTO NO DESEMPENHO ESPORTIVO

O aquecimento pode ser definido como um breve período de exercícios específicos ou não à tarefa subsequente, em intensidade conhecida, realizado antes da tarefa principal. Um aquecimento prévio a uma atividade física é discutido como fator de influência no desempenho durante a atividade, na recuperação pós-exercício e também quanto a capacidade de afetar alguns fatores de risco para

lesões (SILVA et al., 2018). Os benefícios incluem liberação mais eficiente de oxigênio da hemoglobina e mioglobina, elevação do consumo basal de oxigênio, aumento da capacidade das fibras musculares de executar suas funções de forma eficaz durante a contração muscular e aumento da velocidade da frequência de disparo de motoneurônios para a fibra muscular (MCGOWAN et al., 2015). Ainda, aquecimentos estimulam o fluxo sanguíneo para a periferia, aumentando a temperatura muscular (SAFRAN; SEABER; GARRETT, 1989; SMITH, 1994).

No entanto, a questão da intensidade e tempo do efeito de um aquecimento tem sido amplamente discutida ao longo das últimas décadas (BROWN; HUGHES; TONG, 2008; DE BRUYN-PREVOST, 1980; DE BRUYN-PREVOST; LEFEBVRE, 1980; TSURUBAMI et al., 2020). Entende-se que aquecimentos de alta e moderada intensidades podem elevar a temperatura muscular por até 20 minutos, resultando em melhorias no desempenho de salto (TSURUBAMI et al., 2020). Sendo de alta ou moderada intensidade, a literatura tem mostrado efeitos positivos do aquecimento sobre a velocidade de corrida (GIL et al., 2019), controle postural (PAILLARD et al., 2018), potência em saltos (PAGADUAN et al., 2012) e redução de risco de lesões de não contato (HILSKA et al., 2021; SANNICANDRO, 2022).

Durante a prática esportiva, diversos gestos motores característicos de esportes coletivos, como saltar, chutar e mudar de direção, frequentemente envolvem a atuação unilateral de um membro, levando a uma demanda por assimetrias mais eficazes (PAILLARD, 2017). Nesse contexto, as consequências de diferentes desfechos, como os resultados do treinamento específico, ajustes biomecânicos, adaptações fisiológicas e medidas de reabilitação para lesões, podem desempenhar um papel crucial na redução dessas assimetrias (GONZALO-SKOK et al., 2019). A influência dos fatores de velocidade do movimento e potência em saltos é notória na potencialização pós-ativação, pois a velocidade do movimento aumenta a ativação neural e a sensibilidade dos receptores musculares (HODGSON; DOCHERTY; ROBBINS, 2005), enquanto a potência muscular contribui para uma maior ativação neural e rápida (SALE, 2002). Isto resulta em uma resposta imediata, que estimula os padrões de movimento essenciais para otimizar a eficácia do desempenho, como o aumento do comprimento da passada em tarefas de corrida e alturas em tarefas de salto (GIL et al., 2019; PAGADUAN et al., 2012). Em relação ao controle postural, é observado que o aquecimento desempenha um papel fundamental, pois contribui para fortalecer e aprimorar as

funções sensoriais de integração e motoras, essenciais para a estabilidade e eficácia dos movimentos (HAMMAMI et al., 2016). Estes dois desfechos podem levar à redução de assimetrias. No entanto, em estudos que consideraram as assimetrias como desfecho principal, a literatura apresenta divergências. Enquanto alguns sugerem uma melhora, outros contradizem essa conclusão (ALTAMIRANO et al., 2012; BRIGHENTI et al., 2022; PARDOS-MAINER; CASAJÚS; GONZALO-SKOK, 2019).

Estas divergências de resultados podem advir de diferentes protocolos de aquecimentos adotados pela literatura. Um dos protocolos utilizados na literatura seria o aquecimento geral, que consiste em atividades de baixa intensidade como corrida ou caminhada em esteira ou no solo (FLETCHER; MONTE-COLOMBO, 2010a; PAGADUAN et al., 2012) ou ciclismo usando ciclo ergômetros (JORDAN; AAGAARD; HERZOG, 2015) a fim de elevar a temperatura corporal e preparar o sistema cardiovascular para o exercício. Enquanto há outros protocolos que envolvem o aquecimento específico a tarefa subsequente, no qual é constituído por movimentos que simulam os padrões de movimento específicos do esporte ou atividade a ser realizada (ABADE et al., 2017; LOTURCO et al., 2019; SAEZ SAEZ DE VILLARREAL; GONZÁLEZ-BADILLO; IZQUIERDO, 2007; SILVA et al., 2020).

Em esportes coletivos, conhecidos por possuir natureza dinâmica e intensa ao envolver tarefas envolvendo grande produção de força e potência, como saltos, atletas podem obter benefícios significativos ao realizar aquecimentos de alta intensidade (ANDERSON; LANDERS; WALLMAN, 2014), incluindo movimentos subsequentes a tarefa motora que será realizada (SILVA et al., 2020). Em contextos de alto rendimento, o aquecimento pré-jogo desempenha um papel crucial para auxiliar os jogadores a enfrentarem as demandas do jogo e para proporcionar melhores desempenho de força e potência (SILVA et al., 2020). Além disso, uma estratégia de aquecimento composta por exercícios de jogos reduzidos proporciona benefícios ao aumentar a ativação neuromuscular (GABBETT, 2008), resultando em melhorias no desempenho de saltos, velocidade e agilidade (ZOIS et al., 2011).

Um esporte coletivo que se destaca pela capacidade de produção de força e potência é o futsal. Este esporte exige dos praticantes habilidade de tomar decisões rápidas enquanto realizam ações intermitentes de alta intensidade, como *sprints* e mudanças de direção (BARBERO-ALVAREZ et al., 2008), tornando

fundamental uma estratégia de aquecimento para a sua prática. Por ser um esporte que possui demanda de potência, muitas vezes é optado pela realização de aquecimentos com saltos nesse esporte (NAKAMURA et al., 2015).

Portanto, a escolha criteriosa de um aquecimento pode desempenhar um papel significativo no desempenho dos atletas, influenciando fatores como a redução de assimetrias e a melhoria da preparação para tarefas específicas do esporte.

2.3 ASSIMETRIAS DE MEMBROS INFERIORES

Assimetrias entre membros envolvem a quantificação de diferenças na função ou no desempenho entre as partes ou lados do corpo, sem que haja necessariamente uma alteração anatômica estrutural que justifique essas diferenças. Considerando características biomecânicas, seja cinemática (PAPPAS; CARPES, 2012) ou cinética (PAPPAS et al., 2007) do movimento, assimetrias podem surgir por diversos motivos, como desequilíbrios musculares (CROISIER et al., 2002), demandas posturais (VAŘEKOVÁ et al., 2011), características próprias do movimento e esporte em questão (KALATA et al., 2020) ou forças de impacto (BISHOP et al., 2019).

Este desequilíbrio ou déficit entre os membros (por exemplo, esquerdo vs. direita, preferido vs. não preferido, saudável vs. lesionado) (BETTARIGA et al., 2022) pode se manifestar através de forças de impacto e em tarefas de salto (IMPELLIZZERI et al., 2007; KALATA et al., 2020; LOTURCO et al., 2019), um fator de risco para lesão, sendo frequentemente observadas em técnicas de salto quando resultam em forças de impacto mais elevadas (HEWETT et al., 2005). Diversas modalidades de saltos estão integradas a variados contextos esportivos e protocolos de avaliação (BISHOP et al., 2016), fornecendo valores de referência possibilitando a quantificação das assimetrias em relação a um teste ou variável específica.

A quantificação das assimetrias pode ser feita através de índices, como o Assimetria de Força Bilateral, Índice de Assimetria, Índice de Simetria e o Ângulo de Simetria (BISHOP et al., 2016; JORDAN; AAGAARD; HERZOG, 2015). O índice de Assimetria de Força Bilateral tem como objetivo calcular a assimetria de força entre os membros, comparando o mais forte e o mais fraco. Para isso, utiliza-se a equação $[(\text{membro forte} - \text{membro fraco}) / \text{membro forte} \times 100]$, com o intuito de

determinar qualquer desigualdade entre membros lesionados e não lesionados, ou entre o lado esquerdo e o direito (IMPELLIZZERI et al., 2007).

O Índice de Assimetria busca avaliar a presença e a magnitude de assimetrias entre os membros preferido e não preferido, sendo expresso em forma de porcentagem ou número absoluto, utilizando a equação $[(\text{Membro preferido} - \text{Membro não preferido}) / (\text{membro preferido} + \text{membro não preferido}/2) \times 100]$ (ROBINSON; HERZOG; NIGG, 1987). Há uma variação desta equação para emprego quando há lesão em um dos membros, sendo representada por $[(\text{membro não lesionado} - \text{membro lesionado}) / (\text{valor máximo do membro lesionado} + \text{valor máximo do membro não lesionado}) \times 100]$ (JORDAN; AAGAARD; HERZOG, 2015).

A quantificação de diferenças bilaterais por meio do Índice de Simetria permite calcular apenas as tentativas assimétricas, utilizando as pontuações mais altas e mais baixas $[(\text{Valor alto} \times \text{Valor baixo}) / \text{Total} \times 100]$ (SHORTER et al., 2008). No entanto, é importante ressaltar que essas pontuações podem variar dependendo de fatores como histórico de lesões e exposição a treinamento ou competição. Assim, o índice de simetria fornece uma medida específica para identificar assimetrias, mas deve ser interpretado considerando a influência desses fatores externos, que podem afetar os resultados e a compreensão do grau de assimetria apresentado pelo indivíduo (SPRAGUE; MOKHA; GATENS, 2014).

O Ângulo de Simetria (SA), fornece um grau de assimetria longe de um ângulo ideal de 45° , usando a equação $[(45^\circ - \arctan [\text{esquerda} / \text{direita}]) / 90^\circ \times 100]$, oferecendo uma visão mais detalhada e refinada das assimetrias nos padrões de movimento, permitindo identificar de forma mais precisa e quantitativa as diferenças entre os membros (ZIFCHOCK et al., 2008), pois não requer um valor de referência e quantifica o desvio de um vetor da simetria perfeita.

Adicionalmente, assimetrias podem ser discutidas considerados abordagens estatísticas com a comparação de valores discretos para eventos específicos, como acontece em estudos que avaliam assimetrias nos picos de força de reação do solo (DE BRITTO et al., 2021) ou em eventos pontuais do gesto esportivo (DA SILVA SOARES et al., 2021; DALLA BERNARDINA et al., 2021). Devido às limitações para a análise do movimento como um todo, análises dos perfis de curva durante o movimento vêm sendo consideradas (DA SILVA SOARES et al., 2021; DALLA BERNARDINA et al., 2021). Independente da abordagem para a análise, os pressupostos para esse tipo de avaliação os mesmos.

Através dos diferentes métodos de quantificação, a literatura atual oferece uma variedade de resultados sobre assimetrias em tarefas de salto, com enfoque nos fatores como sexo, idade, treinamento, fadiga e desempenho. Quanto a idade de jovens adultos, estudos reportam que não há efeito significativo nas assimetrias (KELLIS et al., 2001; READ et al., 2018). Entretanto, estudos com população de adolescentes reportam diminuição de assimetrias entre membros quando investigada em tarefas de salto, dependendo da tarefa de salto (BISHOP et al., 2021c; CADENS et al., 2023; PARDOS-MAINER et al., 2021). Essas intervenções devem ser iniciadas durante a infância e adolescência, visando assegurar que a assimetrias entre membros se tornem presentes ao longo do tempo (READ et al., 2018). Referente a diferença entre os sexos, a literatura explora a ideia de que assimetrias são mais prevalentes no sexo feminino (BISHOP et al., 2019; GU et al., 2021; HEWETT et al., 2005). No entanto, pesquisas sustentam que associar a prevalência de assimetrias a uma única população é errado pelo fato deste fenômeno se manifestar em diversas populações (BISHOP et al., 2019; LOTURCO et al., 2018), e a ocorrências de das assimetrias estão relacionadas à natureza variável das assimetrias, ou seja, estas não são consistentemente direcionadas para um lado específico do corpo, sendo influenciadas por vários fatores complexos. Além disso, assimetrias em tarefas de salto parecem ser influenciadas pela fadiga muscular (GUAN et al., 2021; HEIL; LOFFING; BÜSCH, 2020). Isto pode ocorrer pois à medida que os músculos ficam fadigados, aterrissagens de saltos parecem ser difíceis de se realizar, ocorrendo perda de controle muscular (BOBBERT; HUIJING; VAN INGEN SCHENAU, 1987). Essa perda de controle pode resultar em uma distribuição inadequada de forças nos membros inferiores, que influenciam a estabilidade articular e a absorção de impacto o que pode levar ao aumento das forças de aterrissagem e ao aumento do risco de lesões (GUAN et al., 2021).

Dessa forma, avaliações detalhadas e a quantificação de assimetrias tem papel crucial para a análise biomecânica de diferentes gestos motores e, conseqüentemente, podem embasar intervenções personalizadas por parte de pesquisadores e profissionais da área.

2.4 ANÁLISE CRÍTICA DA LITERATURA

Apesar da ampla variedade de estudos em relação a assimetrias de forças de impacto e aquecimentos pré-exercício, há muita variabilidade acerca do tema na literatura. Entendendo que o aquecimento pode afetar assimetrias e desfechos de desempenho, como produção de força e potência, através de tarefas de saltos, a carência de detalhamento nos estudos sobre as estratégias de aquecimento pode influenciar a variabilidade dos resultados que a literatura dispõe. Observa-se uma falta de padronização nos métodos, podendo dificultar a comparação entre os estudos e a generalização dos resultados. Com o intuito de alcançar essa padronização, é necessário ampliar nosso entendimento sobre os efeitos agudos do aquecimento nas medidas de assimetria em atividades que demandam potência, como saltos e aterrissagens. Isso proporcionará orientações valiosas tanto para os profissionais que atuam na área do desempenho quanto para os pesquisadores envolvidos em avaliações clínicas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

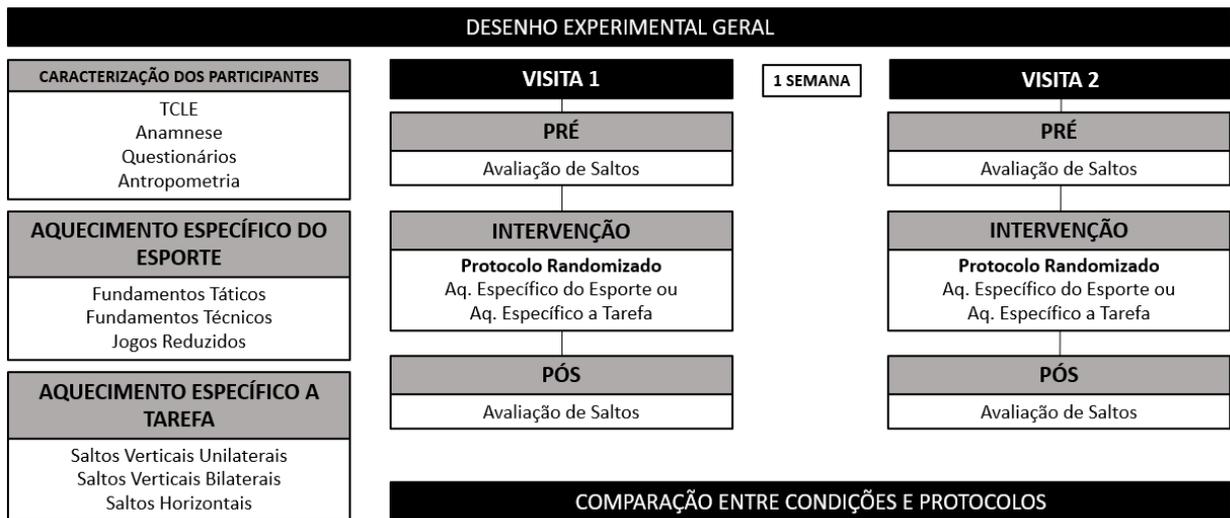
3.1 PARTICIPANTES E DESENHO EXPERIMENTAL

Este estudo foi realizado no Laboratório de Neuromecânica da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos da mesma instituição como parte de um projeto guarda-chuva que tem como objetivo realizar o estudo biomecânico de tarefas de saltos (CAAE 11874013.6.0000.5323). Com base na realização do cálculo amostral para determinar o tamanho da amostra (software G Power 3.1), estimou-se *a priori* a inclusão de 28 participantes, considerando um erro amostral de α de 5%, poder estatístico de 80% e um nível de confiança de 95%.

A seleção dos participantes foi por conveniência na comunidade local. Aqueles participantes que aceitaram participar do estudo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Para serem incluídos no estudo, os participantes podiam ser de ambos os sexos, deveriam ter faixa etária entre 18 e 40 anos, praticar futsal (profissional, amador ou recreacional), ter condições de praticar esforço físico, realizar práticas esportivas em geral pelo menos duas vezes na semana, possuir no máximo dois centímetros de diferença anatômica entre os membros e não ter sofrido qualquer tipo de lesão nos membros inferiores até pelo menos seis meses antes da avaliação. Aqueles que não atenderam os critérios de inclusão foram excluídos do estudo, juntamente daqueles que não conseguiram finalizar a avaliação por desistência, mal-estar, ou qualquer outro motivo.

O desenho experimental do estudo está ilustrado na figura 2. O estudo transversal envolveu duas visitas ao local de avaliação. Na primeira visita, os participantes realizaram avaliação biomecânica de saltos e aterrissagens, antes e depois da intervenção de aquecimento específico do esporte ou aquecimento específico da tarefa, que foram randomizadas previamente. Após uma semana de intervalo, no mínimo, os participantes voltaram ao local de avaliação e realizaram novamente a série de avaliação de saltos, porém realizando o outro tipo de intervenção. As variáveis cinéticas dos saltos e aterrissagens, foram comparadas entre intervenções, além de condições pré e pós a realização dos protocolos.

Figura 2 - Desenho experimental geral do estudo



Fonte: Produção do próprio autor.

3.2 PROCEDIMENTOS E INSTRUMENTOS

3.2.1 Anamnese e avaliação antropométrica

No primeiro dia de avaliação os participantes assinaram o TCLE e responderam uma ficha de anamnese coletando dados pessoais para identificação (nome, data de nascimento, idade, sexo e dados para contato) e questões sobre a rotina de prática de atividade física e histórico de lesões, como: há quanto tempo o participante pratica futsal regularmente, quantas vezes por semana o participante praticou futsal no último ano, o participante pratica outra modalidade esportiva, nos últimos seis meses o participante teve alguma lesão que o impossibilitou de treinar e/ou jogar, realizou alguma cirurgia em algum dos membros inferiores. Os participantes responderam ao inventário de Waterloo (ELIAS; BRYDEN; BULMAN-FLEMING, 1998) para determinação da preferência lateral. A seguir foi realizada avaliação antropométrica para as medidas de massa corporal, estatura e comprimento dos membros.

3.2.2 Protocolo de aquecimentos

Os protocolos de aquecimentos foram realizados na primeira e na segunda visita dos participantes, tendo duração máxima de 20 minutos para minimizar riscos

de efeitos de fadiga (SILVA et al., 2018). Previamente e posteriormente aos protocolos, foram aferidas suas frequências cardíacas e percepção de esforço baseada pela escala de Borg (BORG, 1982). Ambos os protocolos foram explicados e demonstrados pela equipe de coletas, além de receber acompanhamento durante os aquecimentos.

No aquecimento específico do esporte (aquecimento esportivo) os participantes simularam a prática esportiva do futsal através de fundamentos técnicos (como chute a gol, controle de bola e exercícios de passe), fundamentos táticos (situações ofensivas, defensivas e contra-ataque), além de um jogo reduzido (regras modificadas em uma área de jogo menor, com número de jogadores reduzidos) (BREDT et al., 2023; RAMIREZ-CAMPILLO et al., 2019). Cada estação deste aquecimento teve um tempo de cinco minutos de duração com dois minutos e trinta segundos de descanso. Essas atividades são muito comuns em treinamentos de futsal e são projetadas para desenvolver habilidades específicas e melhorar o desempenho dos jogadores.

Tabela 1. Descrição do protocolo do aquecimento específico do esporte

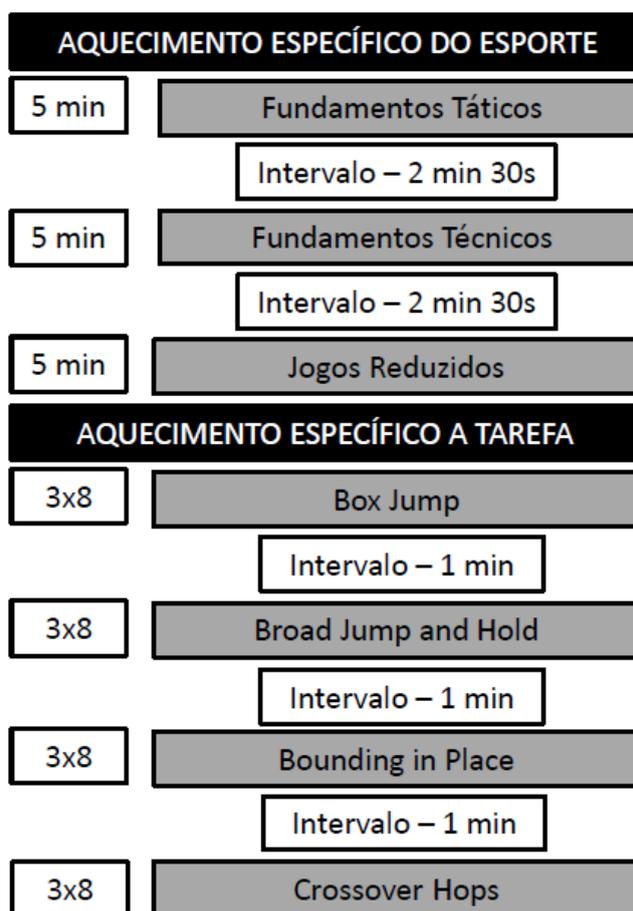
Fundamentos Técnicos	Os participantes praticaram os fundamentos técnicos do futsal, que incluem o chute a gol (irão realizar chutes rasteiros, chutes colocados e chutes de primeiras em direção ao gol), controle de bola (irão realizar exercícios de domínio da bola com os pés e coxas, além de conduzir a bola através de quadra), e exercícios de passe (serão realizados exercícios de técnicas de passes curtos e passes longos).
Fundamentos Táticos	Os participantes praticaram habilidades táticas, ou seja, o entendimento e a aplicação de estratégias de jogo. Incluindo situações ofensivas (os participantes irão realizar situações de ataque, trabalhando em equipe para criar oportunidades de gol e tomar decisões rápidas e precisas no ataque), situações defensivas (os participantes irão realizar situações de defesa, incluindo posicionamento correto na defesa, bloqueios de chutes e interceptações de passes) e contra-ataque (os participantes realizarão transições rápidas do jogo defensivo para o ofensivo, buscando aproveitar as oportunidades de contra-ataque).
Jogo Reduzido	Os participantes colocaram em prática os fundamentos técnicos e táticos realizados anteriormente, jogando um jogo reduzido. Esse jogo é jogado em uma área de campo menor do que o tamanho normal do futsal e com menos jogadores em cada equipe, neste caso eram 2x2. A redução do espaço e do número de jogadores promove uma maior intensidade no jogo, incentiva a tomada rápida de decisões e aumenta o número de ações com a bola.

No aquecimento específico a tarefa (aquecimento tarefa) os participantes realizaram séries de saltos verticais bilaterais, unilaterais e saltos horizontais. Os exercícios serão salto na caixa, salto em distância e manter, saltos com propulsão no local e saltos cruzados (HERNÁNDEZ et al., 2018), contendo 3 séries de 8 repetições de cada exercício com intervalo de 10 segundos entre cada repetição, 60 segundos entre cada série e exercício (RAMIREZ-CAMPILLO et al., 2022). Ao final dos aquecimentos, foram aferidas novamente frequência cardíaca e percepção de esforço.

Tabela 2. Descrição do protocolo do aquecimento específico a tarefa.

Salto na Caixa	O salto na caixa é um exercício pliométrico em que há um salto vertical em uma caixa. Para executar o exercício, o participante começou em pé com as pernas afastadas na largura do quadril, inclinou o tronco ligeiramente para a frente e flexionou os joelhos levemente, assim empurrando o chão com força usando ambas as pernas, realizando um salto para a caixa de 30 centímetros.
Salto em Distância	O salto em distância é um exercício que combina um salto em distância com uma posição de isometria. Para executar o exercício, o participante ficou em pé com os pés afastados na largura do quadril. A seguir realizou um agachamento e, em seguida, saltou o mais longe possível. Ao aterrissar, o participante deveria segurar a posição do agachamento isométrico por alguns segundos, mantendo a postura adequada durante a fase de isometria.
Saltos com Propulsão no Local	O salto com propulsão no local é um exercício de corrida de alta intensidade, onde você simula um padrão de corrida com saltos explosivos em um só lugar. Para executar o exercício, o participante começou em pé com as pernas afastadas na largura do quadril. A seguir flexionou os joelhos levemente e impulsionou contra o chão com força usando ambas as pernas, realizando saltos e aterrissando com uma perna apenas. Foram realizadas 8 aterrissagens para cada membro.
<i>Crossover Hops</i>	Os <i>crossovers hops</i> são um exercício pliométrico que enfatiza a agilidade e a coordenação. Para executar o exercício, os participantes ficaram em pé com os pés juntos e os joelhos levemente flexionados. Deram um salto diagonalmente para a direita, cruzando o pé direito na frente do pé esquerdo. Em seguida, deram um salto na diagonal para a esquerda, cruzando o pé esquerdo na frente do pé direito. Assim, alternando os saltos cruzados, mantiveram uma aterrissagem suave em cada salto. Foram realizadas 8 aterrissagens para cada membro.

Figura 3- Protocolo de aquecimento específico do esporte e aquecimento específico a tarefa.



Fonte: Produção do próprio autor.

3.3 AVALIAÇÃO DE SALTOS E ATERRISAGENS

Foram coletados dados de força de reação do solo durante a realização das tarefas de salto e aterrissagem. A força de reação do solo foi gravada com duas plataformas de força (OR6 2000, AMTI Inc., MA, EUA) fixadas no nível do solo e com taxa de amostragem de 2000 Hz. Foram determinados o pico da componente vertical da força de reação do solo (definida pelo primeiro pico de força de reação do solo observado após o contato inicial com o solo), tempo de contato com até o pico tempo de salto (definido pelo tempo de contato com o solo do começo do salto até a aterrissagem), altura do salto (determinado por $1/8 \times g \times t^2$, onde g é o aceleração da gravidade e t é o tempo de voo) (BOSCO; LUHTANEN; KOMI, 1983) e índice de força reativa (definida pela altura do salto dividida pelo tempo do salto) (EBBEN; PETUSHEK, 2010). Para cada salto, os dados analisados considerarão três repetições válidas da tarefa, com 10 segundos de intervalo entre cada

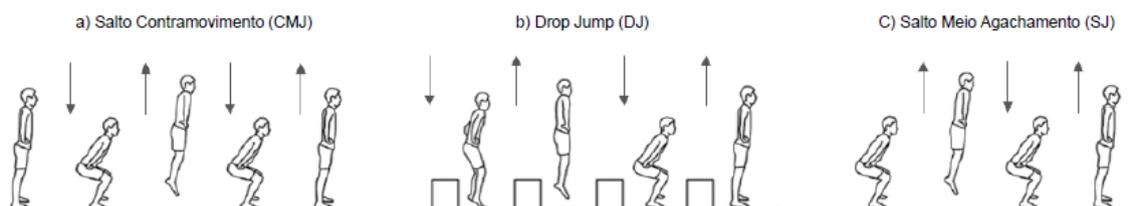
tentativa. Para que uma tentativa fosse considerada válida, seria necessário que o participante não retirasse as mãos da cintura durante os saltos, não flexionassem os joelhos na fase aérea e que a aterrissagem fosse realizada com um pé em cada plataforma.

Salto com Contramovimento (CMJ): o participante iniciou o salto posicionado em pé e com as mãos na cintura sobre as duas plataformas de força, com um pé em cada uma delas. Ele foi instruído a rapidamente realizar um meio agachamento e então saltar o mais alto possível, verticalmente, estendendo os joelhos na fase aérea e aterrissando com um pé em cada plataforma de força.

Drop Jump (DJ): o participante iniciou o salto posicionado em pé e com as mãos na cintura, sobre uma caixa com 20 cm de altura e distante 20 cm das plataformas de força. Ele foi instruído a apenas cair da caixa, e não saltar dela, aterrissando com um pé em cada uma das plataformas de força, e realizar um novo salto verticalmente o mais alto possível, estendendo os joelhos e aterrissando com um pé em cada plataforma de força.

Salto com Meio Agachamento (SJ): o participante iniciou o salto posicionado com as mãos na cintura e em uma posição de meio agachamento, realizando flexão de joelho e inclinando levemente do tronco para a frente, por aproximadamente dois segundos, sobre duas plataformas de força, com um pé em cada uma delas. Ao receber o comando de saltar, ele deveria saltar verticalmente o mais alto possível, estendendo os joelhos e aterrissando com um pé em cada plataforma de força.

Figura 4 - Saltos bilaterais avaliados. a) salto com contra movimento (CMJ), b) *drop jump* (DJ), c) salto com meio agachamento (SJ).



Fonte: Produção do próprio autor.

3.4 AVALIAÇÃO DA ASSIMETRIA

O ângulo de simetria é um método proposto para determinar a assimetria entre membros, quantificando o desequilíbrio entre os lados de um indivíduo, ou permite comparações dos níveis de assimetria entre os membros (ZIFCHOCK et al., 2008). Este possui uma medida da relação entre valores discretos obtidos dos lados esquerdo e direito, relacionando com o ângulo formado quando um valor do lado direito é comparado em relação a um valor do lado esquerdo: ($X_{direita}$, $X_{esquerda}$). Qualquer conjunto de valores criará um vetor que forma algum ângulo, α , em relação ao eixo x e pode ser quantificado como $\alpha = \arctan(X_{esquerda}/X_{direita})$. Dois valores idênticos criariam um 45° ângulo em relação ao eixo x, formando um eixo de perfeita simetria. Qualquer desvio, γ , de 45° indica alguma assimetria: $\gamma = 45^\circ - \alpha$.

Equação 1. Cálculo do índice assimetria entre os membros inferiores utilizando o ângulo de simetria.

$$SA = \frac{(45^\circ - \arctan(X_{left}/X_{right}))}{90^\circ} \times 100\%$$

Fonte: (ZIFCHOCK et al., 2008)

3.5 VARIÁVEIS DE INTERESSE

Tabela 3. Variáveis teóricas e operacionais.

Variável teórica	Variável operacional
Caracterização dos participantes	Sexo, idade, massa corporal, estatura, comprimento dos membros, experiência e lateralidade
Propulsão	Atura do salto e índice de força reativa
Impacto	Pico de força vertical de reação do solo, tempo de contato para o pico e taxa de absorção de impacto
Assimetria	Ângulo de simetria

3.6 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados são apresentados por meio da média, desvio-padrão e intervalo de confiança. As variáveis coletadas foram submetidas a estatísticas descritivas e teste de normalidade. As hipóteses de normalidade dos dados foram verificadas através do teste de Shapiro-Wilk. Os efeitos de tempo (pré e pós) e momentos pós-intervenção (aquecimento do esporte x aquecimento da tarefa) foram avaliados para cada um dos membros inferiores por meio de uma ANOVA Two-Way, seguido do teste post-hoc de Tukey para comparar os efeitos tempo e intervenção sobre os membros inferiores.

O tamanho do efeito, calculado pelo coeficiente η^2 , é uma medida estatística que avalia a magnitude da diferença ou associação entre variáveis em um estudo (COHEN, 1973). Ele expressa a proporção da variação na variável dependente que é explicada pela variação na variável independente. Valores mais altos de η^2 indicam uma maior influência da variável independente sobre a variável dependente, enquanto valores mais baixos sugerem uma influência mais fraca. O

η^2 é interpretado como um efeito negligenciável quando $< 0,01$, quando $< 0,06$ seria um efeito pequeno, quando $< 0,14$ seria moderado, e grande se exceder $0,14$ (COHEN, 1973).

O coeficiente de correlação intraclasse (ICC) foi utilizado para verificar a reprodutibilidade teste-reteste entre os valores obtidos nas avaliações dos diferentes protocolos de aquecimento. Os valores foram interpretados como $>0,9$ para excelente, $0,75-0,9$ para bom, $0,5-0,75$ para moderado e $<0,5$ para ruim (KOO; LI, 2016). A confiabilidade será quantificada através das métricas dos testes usando coeficiente de variação (CV: SD [tentativas 1–3] / média [tentativas 1–3] x 100), onde valores $<10\%$ foram considerados aceitáveis (CORMACK et al., 2008).

Foi adotado o nível de significância de $0,05$ para todas as análises. Para a análise dos dados e confecção dos gráficos foi utilizado o *software* GraphPad Prism 8 (Prism, GraphPad Software, Inc., San Diego, CA). As variáveis de impacto foram normalizadas pelo peso corporal individual.

4. RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES

Participaram desse estudo jovens, adultos do sexo masculino, praticantes de futsal. Os 28 participantes incluídos completaram todas as etapas do estudo e suas principais características são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 4. Caracterização dos participantes

Participante	Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa corporal (kg)	Experiência (anos)	MID (cm)	MIE (cm)	MP
1	20	180	69,5	15	99,5	99,5	D
2	20	168	68,5	13	88	88	D
3	27	180	95	20	95	95	D
4	25	172	61	17	90	90	D
5	28	176	108,2	4	96,5	96	D
6	18	170	70,8	13	96	97	E
7	23	177	75	15	98	97	D
8	24	175	94,9	8	97	97	D
9	28	172	88,4	15	91	91	D
10	21	185	89,9	16	105	105	D
11	23	176	70	2	97	97	D
12	20	168	66,6	3	90	90	D
13	22	170	82	14	91	91	D
14	19	178	60	19	98	97	D
15	18	175	83,3	13	97	97	D
16	22	177	83,5	15	100	100	D
17	26	175	93,5	20	96	96	D
18	23	168	72,6	10	91	91	D
19	21	173	74,5	15	97	97	D
20	27	178	96,7	17	96	97	D
21	26	170	74	16	96	96	D
22	28	173	79,8	23	95	95	D

23	24	184	74	13	98	99	D
24	21	186	95,3	17	106	107	D
25	27	183	79,5	1	98	98	D
26	24	170	64,7	20	90	90	D
27	21	174	120,5	5	98	98	E
28	30	183	73,2	5	99	99	D
Média	23,43	175,69	80,89	13	96,04	96,09	
DP	3,35	5,37	14,38	6,02	4,27	4,36	
CV (%)	14,26	3,055	17,78	46,3	4,44	4,53	

cm: centímetros; kg: quilogramas; MID: membro inferior direito; MIE: membro inferior esquerdo; DP: desvio padrão; MP: membro preferido; D: direito; E: esquerdo; CV: coeficiente de variação; %: porcentagem; Fonte: Próprio autor.

4.2 INTENSIDADE DO ESFORÇO NOS PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO

A frequência cardíaca aumentou em resposta ao aquecimento esportivo (Tabela 5; $p < 0,0001$), com um aumento médio de 31,57 [IC95%: 23,03 – 40,11] batimentos por minuto (bpm). A frequência cardíaca também aumentou em resposta ao aquecimento específico a tarefa (Tabela 6; $p < 0,0001$), com um aumento médio de 25,36 [IC95%: 12,03 – 38,68] batimentos por minuto (bpm).

A percepção de esforço aumentou em resposta ao aquecimento esportivo (Tabela 5; $p < 0,0001$), com um aumento médio de 6,39 [IC95%: 5,42 – 7,36] pontos na escala de Borg. A percepção de esforço também aumentou em resposta ao aquecimento específico a tarefa (Tabela 6; $p < 0,0001$), com um aumento médio de 4,25 [IC95%: 3,46 – 5,03] pontos na escala de Borg. Quando comparados os aquecimentos (Tabelas 5 e 6), observamos maior percepção de esforço no aquecimento da tarefa em comparação com o aquecimento do esporte ($p = 0,0086$).

Tabela 5. Dados individuais do desempenho dos participantes no aquecimento esporte.

Participantes	Frequência Cardíaca (bpm)				Percepção de Esforço (pontos Borg)				Distância (km)
	Pré Controle	Pré Protocolo	Pós Protocolo	Pós Avaliação	Pré Controle	Pré Protocolo	Pós Protocolo	Pós Avaliação	Pós Protocolo
1	109	118	129	122	6	8	14	16	2,14
2	79	100	152	107	6	11	17	15	2,14
3	82	97	130	127	6	7	15	13	2,77
4	90	113	143	139	6	11	19	19	2,18
5	95	113	133	126	6	7	12	13	1,25
6	77	106	157	153	6	8	14	15	1,89
7	93	133	153	108	7	12	17	18	2,67
8	88	79	130	139	6	7	17	14	1,8
9	64	86	176	181	6	7	19	9	2,59
10	107	138	127	99	6	6	8	6	1,18
11	65	95	146	108	6	14	18	15	2,23
12	121	98	132	100	6	7	12	10	1,32
13	84	116	153	126	6	8	14	11	2,48
14	63	76	125	97	6	10	17	13	2,14
15	99	118	152	130	6	9	19	11	2,89
16	80	115	138	126	6	10	15	17	2,65
17	78	109	137	133	6	9	18	12	2,41
18	70	98	127	138	6	9	15	12	2,77
19	82	101	167	88	6	9	17	13	2,79

20	72	106	109	104	6	10	12	10	2,14
21	115	126	149	127	6	12	18	14	2,07
22	112	128	138	114	6	9	17	15	2,23
23	93	106	110	109	7	10	15	11	2,39
24	108	130	178	130	6	12	18	14	1,36
25	87	109	121	107	6	7	13	14	2,06
26	76	83	105	86	6	8	19	16	1,75
27	82	94	102	109	6	9	12	11	2,15
28	89	88	144	107	6	7	11	11	1,38
Média	87,86	106,39*	137,96*	119,29	6,07	9,18*	15,43* ^a	13,14	2,14
DP	15,54	16,05	19,19	20,09	0,26	1,93	2,85	2,80	0,84
CV (%)	17,68	15,08	13,92	16,84	4,28	21	18,47	21,31	39,25

bpm: batimentos por minuto; km: quilômetros; DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação; %: porcentagem; *: diferenças nas medidas obtidas entre os pré e pós aquecimento ($p < 0,0001$); ^a: diferenças nas medidas obtidas entre os pós aquecimento ($p = 0,0086$); Fonte: Próprio autor.

Tabela 6. Dados individuais do desempenho dos participantes no aquecimento tarefa.

Participantes	Frequência Cardíaca (bpm)				Percepção de Esforço (pontos Borg)			
	Pré Controle	Pré Protocolo	Pós Protocolo	Pós Avaliação	Pré Controle	Pré Protocolo	Pós Protocolo	Pós Avaliação
1	67	103	105	103	6	9	15	15
2	83	80	135	86	6	9	13	13
3	64	62	130	107	6	7	11	13
4	117	132	192	125	6	13	20	20
5	76	82	100	105	6	7	9	11
6	75	106	94	106	6	9	12	13
7	62	106	172	137	6	8	15	17
8	77	191	174	159	6	7	13	13
9	79	116	173	152	6	7	13	13
10	61	55	91	86	6	6	10	6
11	79	111	102	90	6	11	16	14
12	88	78	145	97	6	8	14	12
13	117	124	117	123	6	7	16	16
14	82	121	142	105	6	11	16	14
15	118	110	121	127	7	12	15	17
16	64	111	91	105	6	12	15	15
17	63	115	124	124	6	15	16	17
18	105	111	162	87	6	12	15	15

19	99	70	80	80	6	15	16	16
20	75	106	73	87	6	11	13	11
21	116	109	133	112	6	12	16	14
22	108	71	159	114	6	8	15	18
23	64	101	136	142	6	9	13	13
24	85	92	175	121	6	11	15	14
25	97	102	82	117	6	9	12	13
26	103	104	140	113	6	11	17	13
27	77	97	91	116	6	13	15	14
28	87	112	149	110	6	10	12	12
Média	85,29	99,57*	127,43*	112	6,04	10,14 ^{# a}	14,29 ^{# a}	14,15
DP	18,35	18,74	34,05	28,57	0,19	2,40	2,25	3,73
CV (%)	21,53	18,82	26,72	25,51	3,15	23,67	15,75	26,35

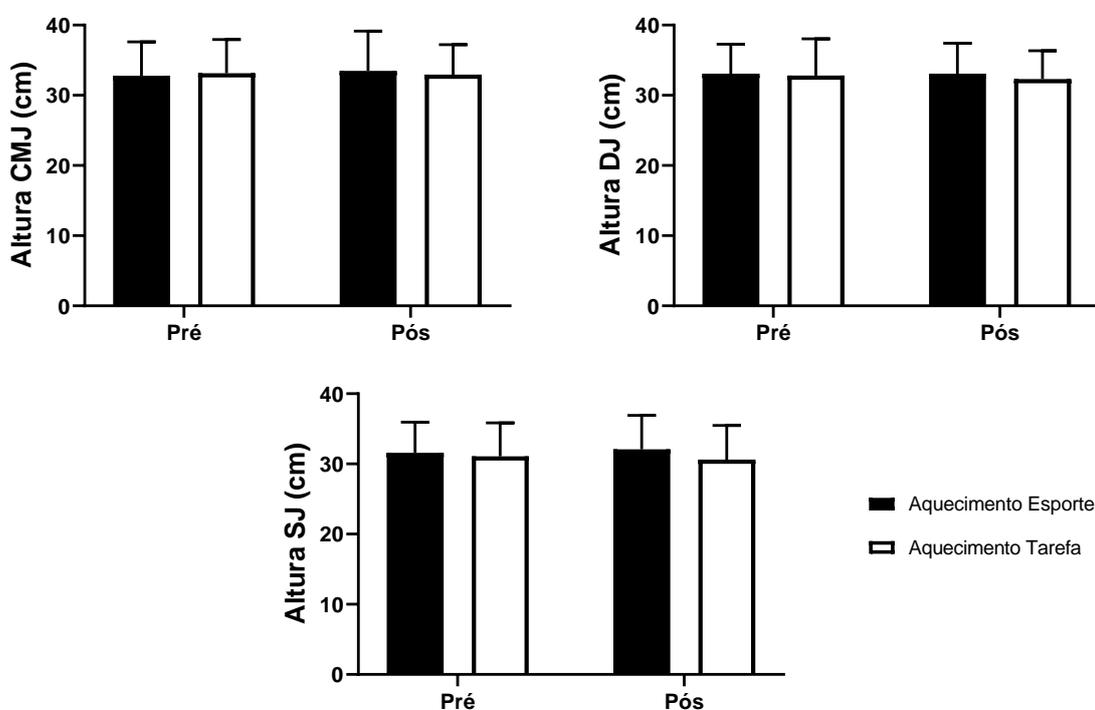
bpm: batimentos por minuto; km: quilômetros; DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação; %: porcentagem; *: diferenças nas medidas obtidas entre os pré e pós aquecimento ($p < 0,0006$); # diferenças nas medidas obtidas entre os pré e pós aquecimento ($p < 0,0001$); ^a: diferenças nas medidas obtidas entre os pós aquecimento ($p = 0,0086$); Fonte: Próprio autor.

4.3 CINÉTICA DOS SALTOS E ATERRISAGENS

4.3.1 Altura dos saltos

Ao compararmos a altura do salto nas medidas pré e pós protocolos de aquecimentos, não identificamos efeito dos diferentes aquecimentos na altura dos saltos com contramovimento ($F_{1, 54} = 1,233$, $P = 0,2717$), *drop jump* ($F_{1, 54} = 0,2847$, $P = 0,5958$) e com meio agachamento ($F_{1, 54} = 3,211$, $P = 0,087$).

Figura 5. Representação da altura dos três tipos de saltos comparada nos diferentes protocolos de aquecimentos. A altura está expressa em média (barras) e desvio padrão (T) acima da barra. O * representa fator aquecimentos apresentou um efeito significativo ($F_{1, 81} = 6,429$, $P = 0,0132$).

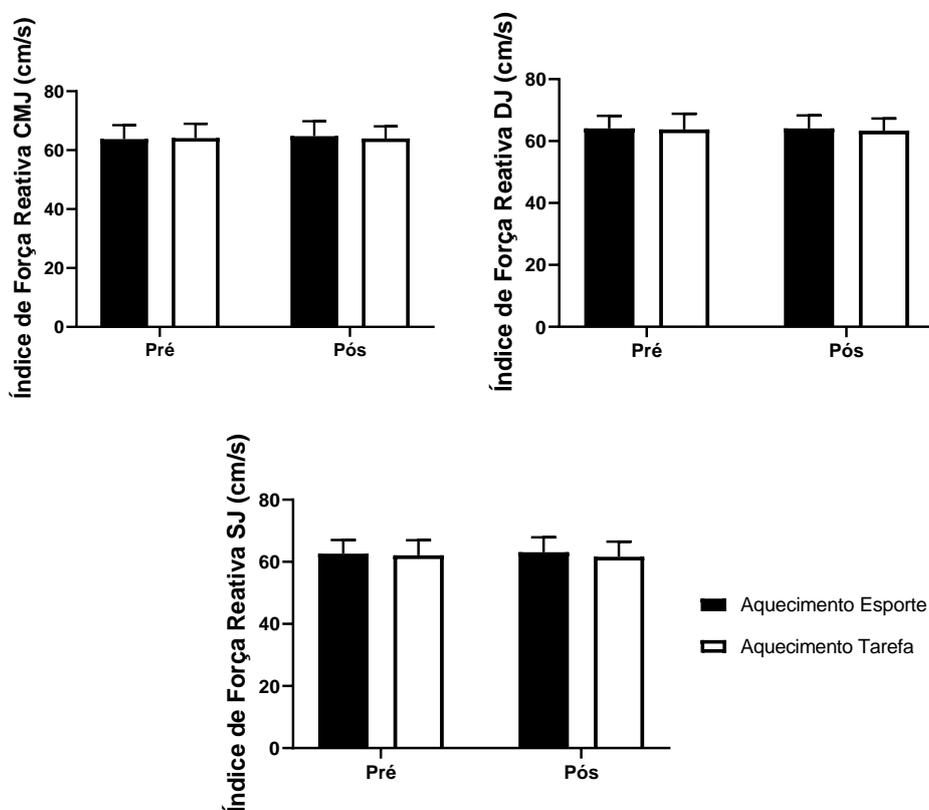


Fonte: Próprio autor.

4.3.2. Índice de força reativa dos saltos

Quando comparados os índices de força reativa nas medidas pré e pós protocolos de aquecimentos para os diferentes saltos, não identificamos diferença estatisticamente significativa nos saltos com contramovimento ($F_{1, 54} = 2,895$, $P = 0,0946$), *drop jump* ($F_{1, 54} = 0,1893$, $P = 0,6652$) e com meio agachamento ($F_{1, 54} = 3,394$, $P = 0,0709$).

Figura 6. Representação dos índices de força reativa dos três tipos de saltos comparada nos diferentes protocolos de aquecimentos. O índice de força reativa está expresso em média (barras) e desvio padrão (T).



Fonte: Próprio autor

4.4 Análise das forças de impacto nas aterrissagens de salto

Quando analisamos as variáveis cinéticas relacionadas com o impacto na aterrissagem (Tabela 7), observamos que houve diferença significativa apenas no tempo para pico da força vertical de reação do solo no *drop jump* para o membro preferido, entre as condições pré e pós aquecimento do esporte ($P = 0,006$). As demais variáveis não foram influenciadas pelos aquecimentos esportivos ou tipo de salto.

Tabela 7. Valores de Pico de impacto, taxa de absorção e tempo para pico de força de reação do solo para os saltos contramovimento, drop jump e salto com meio agachamento para medidas nas pernas preferida e não-preferida, nos diferentes tipos de saltos e protocolos de aquecimentos. Valores representados em média e desvio padrão.

Salto	Variável	Membro	AE		AT		Efeitos Principais (valor de p, η^2 e ICC)			
			Pré	Pós	Pré	Pós	Tempo (AE)	MP (AE)	T x M (AE)	ICC (AE)
							Tempo (AT)	MNP (AT)	T x M (AT)	ICC (AT)
CMJ	Pico de Impacto (%PC)	MP	3,25 [1,19]	3,19 [1,10]	3,19 [1,13]	3,30 [1,26]	P=0,878 $\eta^2=0,00$	P=0,836 $\eta^2=0,00$	P=0,308 $\eta^2=0,001$	0,943
		MNP	3,13 [1,12]	3,22 [1,11]	2,98 [0,91]	3,04 [0,99]	P=0,409 $\eta^2=0,011$	P=0,222 $\eta^2=0,001$	P=0,699 $\eta^2=0,00$	
	Tempo para Pico (s)	MP	0,05 [0,02]	0,05 [0,2]	0,05 [0,03]	0,05 [0,02]	P=0,135 $\eta^2=0,01$	P=0,613 $\eta^2=0,003$	P=0,325 $\eta^2=0,004$	0,753
		MNP	0,06 [0,04]	0,05 [0,2]	0,05 [0,02]	0,05 [0,02]	P=0,382 $\eta^2=0,00$	P=0,727 $\eta^2=0,001$	P=0,382 $\eta^2=0,00$	

DJ	Taxa de Absorção (N/s)	MP	9365,01	8044,92	8843,06	9548,53	P=0,342	P=0,743	P=0,511	0,905
			[11116,55]	[9746,65]	[9903,61]	[11218,30]	$\eta^2=0,00$	$\eta^2=0,00$	$\eta^2=0,00$	
		MNP	8002,23	7759,24	70792,17	7902,00	P=0,201	P=0,49	P=0,921	0,944
			[9588,34]	[8906,60]	[7079,21]	[8812,28]	$\eta^2=0,00$	$\eta^2=0,00$	$\eta^2=0,00$	
	Pico de Impacto (%PC)	MP	3,08	3,32	3,21	3,12	P=0,013	P=0,853	P=0,805	0,902
			[1,01]	[1,10]	[1,19]	[1,14]	$\eta^2=0,011$	$\eta^2=0,00$	$\eta^2=0,00$	
		MNP	3,05	3,24	3,02	2,99	P=0,567	P=0,53	P=0,797	0,884
			[1,01]	[0,96]	[1,12]	[1,04]	$\eta^2=0,00$	$\eta^2=0,00$	$\eta^2=0,00$	
	Tempo para Pico (s)	MP	0,06	0,05	0,05	0,05	P=0,006*	P=0,603	P=0,457	0,840
			[0,03]	[0,02]	[0,02]	[0,03]	$\eta^2=0,023$	$\eta^2=0,00$	$\eta^2=0,00$	
		MNP	0,05	0,05	0,06	0,05	P=0,42	P=0,859	P=0,149	0,882
			[0,02]	[0,02]	[0,02]	[0,02]	$\eta^2=0,00$	$\eta^2=0,00$	$\eta^2=0,00$	
Taxa de Absorção (N/s)	MP	8371,22	9312,81	8612,80	8732,09	P=0,499	P=0,862	P=0,618	0,912	
		[10628,31]	[9348,49]	[11433,77]	[11910,79]	$\eta^2=0,00$	$\eta^2=0,00$	$\eta^2=0,00$		
	MNP	9212,62	9355,33	7151,54	8416,65	P=0,543	P=0,746	P=0,614	0,853	
		[11067,93]	[8657,44]	[9579,63]	[11253,82]	$\eta^2=0,001$	$\eta^2=0,001$	$\eta^2=0,00$		
Pico de Impacto (%PC)	MP	3,09	3,33	3,30	3,22	P=0,274	P=0,598	P=0,994	0,937	
		[1,19]	[1,04]	[1,25]	[1,30]	$\eta^2=0,00$	$\eta^2=0,001$	$\eta^2=0,00$		
	MNP	3,24	3,17	3,07	3,04	P=0,722	P=0,445	P=0,998	0,944	
		[1,11]	[1,12]	[1,04]	[1,04]	$\eta^2=0,00$	$\eta^2=0,01$	$\eta^2=0,00$		

SJ	Tempo para Pico (s)	MP	0,05 [0,02]	0,05 [0,02]	0,05 [0,02]	0,05 [0,02]	P=0,629 $\eta^2=0,00$	P=0,667 $\eta^2=0,003$	P=0,809 $\eta^2=0,00$	0,918
		MNP	0,05 [0,02]	0,05 [0,02]	0,05 [0,02]	0,05 [0,02]	P=0,778 $\eta^2=0,00$	P=0,69 $\eta^2=0,002$	P=0,925 $\eta^2=0,00$	0,903
	Taxa de Absorção (N/s)	MP	9448,51 [11070,02]	7748,22 [6412,11]	10067,42 [11301,367]	97383,02 [9738,30]	P=0,063 $\eta^2=0,006$	P=0,702 $\eta^2=0,002$	P=0,710 $\eta^2=0,00$	0,886
		MNP	8364,30 [8568,32]	7223,31 [6326,63]	8330,36 [9464,89]	8513,26 [10293,23]	P=0,927 $\eta^2=0,00$	P=0,598 $\eta^2=0,004$	P=0,749 $\eta^2=0,00$	0,931

Valores em negrito e com (*) representam efeito significativo; %PC: normalizado pelo peso corporal; s: segundos; N/s: newton por segundo; CMJ: salto contramovimento; DJ: drop jump; SJ: salto meio agachamento; AE: aquecimento esporte; AT: aquecimento tarefa; T: tempo; M: membro; MP: membro preferido; MNP: membro não preferido; η^2 = valor de eta-squared; ICC: coeficiente de correlação intraclasse. Fonte: próprio autor.

4.5 Ângulo de simetria na análise das forças de impacto das aterrissagens

Ao analisar as assimetrias nas variáveis cinéticas (Tabela 8) os aquecimentos não influenciaram o ângulo de simetria nas diferentes medidas feitas a partir da avaliação cinética.

Tabela 8. Valores do ângulo de simetria do pico de impacto, taxa de absorção e tempo para pico de força de reação do solo para os saltos contramovimento, drop jump e salto com meio agachamento. Valores representados em média e desvio padrão.

Salto	Variável	Aquecimento Esporte		Aquecimento Tarefa		Efeitos Principais (valor de p, η^2 e ICC)		
		SA Pré	SA Pós	SA Pré	SA Pós	Tempo	Aquecimento	Tempo x Aquecimento
CMJ	SA Pico de Impacto (%)	1,26 [6,54]	-0,40 [5,56]	1,69 [7,26]	1,86 [6,86]	P=0,465 $\eta^2=0,002$ ICC=0,70	P=0,351 $\eta^2=0,011$	P=0,315 $\eta^2=0,005$
	SA Tempo para Pico (%)	-2,30 [7,46]	0,81 [5,58]	-1,60 [5,94]	-2,25 [5,04]	P=0,245 $\eta^2=0,01$ ICC=0,46	P=0,344 $\eta^2=0,009$	P=0,079 $\eta^2=0,023$
	SA Taxa de Absorção (%)	4,10 [11,48]	-0,04 [7,82]	4,71 [10,33]	5,26 [7,47]	P=0,275 $\eta^2=0,001$ ICC=0,58	P=0,130 $\eta^2=0,02$	P=0,154 $\eta^2=0,01$
DJ	SA Pico de Impacto (%)	0,33 [6,54]	0,39 [6,95]	1,86 [7,10]	1,28 [6,26]	P=0,758 $\eta^2=0,00$ ICC=0,77	P=0,447 $\eta^2=0,005$	P=0,703 $\eta^2=0,00$
	SA Tempo para Pico (%)	1,81 [8,11]	1,05 [4,70]	2,09 [23,55]	0,64 [5,87]	P=0,286 $\eta^2=0,008$ ICC=0,59	P=0,076 $\eta^2=0,035$	P=0,076 $\eta^2=0,022$

	SA Taxa de Absorção (%)	-2,31 [11,95]	-0,88 [9,82]	5,24 [12,40]	0,62 [9,61]	P=0,588 $\eta^2=0,00$ ICC=0,58	P=0,066 $\eta^2=0,00$	P=0,182 $\eta^2=0,001$
	SA Pico de Impacto (%)	1,86 [5,62]	1,91 [7,40]	1,74 [6,56]	1,79 [6,40]	P=0,942 $\eta^2=0,00$ ICC=0,85	P=0,943 $\eta^2=0,00$	P=0,999 $\eta^2=0,00$
SJ	SA Tempo para Pico (%)	-1,65 [6,18]	-2,43 [5,10]	-2,47 [7,66]	-1,58 [5,15]	P=0,937 $\eta^2=0,00$ ICC=0,80	P=0,990 $\eta^2=0,00$	P=0,252 $\eta^2=0,00$
	SA Taxa de Absorção (%)	2,78 [10,51]	3,15 [9,11]	4,19 [11,09]	2,83 [8,72]	P=0,70 $\eta^2=0,00$ ICC=0,76	P=0,813 $\eta^2=0,00$	P=0,503 $\eta^2=0,00$

SA: ângulo de simetria; %: porcentagem; η^2 = valor de eta-squared; ICC: coeficiente de correlação intraclasse. Fonte: Próprio autor.

5. DISCUSSÃO

Nosso estudo teve como objetivo determinar se um aquecimento prévio influencia medidas de assimetrias na cinética da aterrissagem de saltos, bem como identificar diferenças nos níveis de assimetrias de medidas cinéticas após diferentes protocolos de aquecimento. Hipotetizamos que ao realizar aquecimentos antes das avaliações da cinética de saltos as assimetrias entre os membros inferiores poderiam ser reduzidas. Além disso, um aquecimento focado na tarefa motora a ser realizada em seguida resultaria em menor assimetria entre os membros inferiores. Ainda que os estímulos de aquecimento tenham sido diferentes em termos de intensidade, uma vez que o aquecimento esportivo demandou mais intensidade em comparação com o aquecimento focado na tarefa específica, não encontramos diferenças tanto na magnitude de variáveis cinéticas associadas com impacto na aterrissagem, quanto nas magnitudes dos índices de assimetria medidos antes e depois dos diferentes protocolos de aquecimento. Dessa forma, de maneira geral, padronizar ou não um aquecimento antes de avaliações da cinética de saltos não parece influenciar as assimetrias avaliadas na aterrissagem. Dois resultados que encontramos são intrigantes e podem ter influenciado nossos achados. O primeiro diz respeito aos protocolos de aquecimentos prévios não influenciarem a altura dos saltos avaliados subsequentemente. Uma das nossas premissas era de que o aquecimento poderia favorecer uma maior produção de força e potência (ABADE et al., 2017; THAPA et al., 2023), mas de fato, em nossos participantes, esse efeito não se apresentou como uma maior altura do salto após os aquecimentos. Adicionalmente, encontramos uma redução na assimetria observada no tempo para o pico da força vertical de reação do solo na aterrissagem do salto *drop jump*. O *drop jump* foi o único salto que avaliamos cuja altura foi controlada, e embora esse resultado possa ser interpretado como um indicativo de um efeito do aquecimento sobre as assimetrias (MO et al., 2020), é difícil afirmar que esse resultado tenha sido de fato um efeito dos protocolos de aquecimento, já que nos demais saltos testados não observamos resultado similar a este.

Diferentes protocolos de aquecimento podem gerar demandas fisiológicas distintas devido às variações na intensidade, duração e tipo de atividades incluídas. Neste estudo, consideramos protocolos de aquecimento que envolvem exercícios de

alta intensidade, como mudanças de direções, *sprints* e saltos. Esses exercícios quais tendem a elevar rapidamente a frequência cardíaca, aumentar a temperatura corporal, assim ativando os sistemas muscular e cardiovascular (SAFRAN; SEABER; GARRETT, 1989; SMITH, 1994). Estudos anteriores indicam que um protocolo de aquecimento superior a vinte minutos pode levar a fadiga muscular e a falta de desempenho dos participantes de um estudo e atletas na prática (BISHOP, 2003; KAPNIA et al., 2023; SILVA et al., 2018). Em nosso estudo, ambos os protocolos buscaram essas mudanças fisiológicas mencionadas e tiveram duração inferior a vinte minutos. Por isso, consideramos que o grau de fadiga que os participantes possam ter experimentado não foi um fator determinante dos nossos resultados.

A estruturação de um protocolo de aquecimento é relevante, visto que um aquecimento com maior ou menor demanda de saltos ou *sprints* pode desencadear mais ou menos estresse metabólico nos músculos envolvidos. Essa demanda adicional pode resultar em um aumento na produção de lactato, por exemplo. Esse fato pode influenciar a capacidade de contração muscular e a sensação de fadiga (MCGOWAN et al., 2015). Além disso, a ativação intensa desses grupos musculares durante o aquecimento pode aumentar o fluxo sanguíneo local e a temperatura muscular, preparando-os para desempenhar com eficiência durante a atividade principal (MCGOWAN et al., 2015; SMITH, 1994). Apesar de usarmos protocolos diferentes neste estudo, buscamos padronizar o tempo e a estruturação dos aquecimentos para evitar diferenças abruptas entre eles. No entanto, mesmo com estruturações semelhantes, o aquecimento esportivo demonstrou uma maior demanda em relação ao aquecimento da tarefa, evidenciado pelos valores mais elevados de frequência cardíaca e percepção de esforço pelos participantes. O aquecimento esportivo incluía um grande número de *sprints* e mudanças de direções, embora com períodos de descanso mais longos entre séries e repetições (BARNETT, 2006). Dessa forma, não podemos excluir a influência do nível de condicionamento físico dos participantes sobre os resultados. Apesar de serem praticantes de futsal e estarem envolvidos em outras práticas esportivas, os protocolos exigiam um alto nível de condicionamento físico, utilizando tanto as vias anabólicas aláticas quanto aeróbica (EDGE et al., 2005; GIRARD; MENDEZ-VILLANUEVA; BISHOP, 2011).

Neste estudo, não observamos efeitos na altura e índice de força reativa nos saltos. Em comparação com estudos prévios, esse resultado é conflitante (ÇILLI et al., 2014; FLETCHER; MONTE-COLOMBO, 2010; GABBETT, 2008; SAEZ SAEZ DE VILLARREAL; GONZÁLEZ-BADILLO; IZQUIERDO, 2007; TILL; COOKE, 2009; TSURUBAMI et al., 2020; ZOIS et al., 2011), pois as variáveis de desempenho em geral são influenciadas pelo aquecimento, principalmente em envolvendo praticantes de futsal (SILVA et al., 2020). A diferença entre nossos achados e estudos prévios pode ser explicada por alguns fatores. Primeiramente, as variações nas amostras de participantes, como níveis de condicionamento físico, experiência esportiva e características individuais, podem ter desempenhado um papel importante (LÓPEZ-FERNÁNDEZ et al., 2020; PALUCCI VIEIRA et al., 2021). Outros fatores, como as medidas de desempenho específicas, como a duração e intensidade dos protocolos de aquecimento (BISHOP, 2003), bem como a especificidade das medidas de desempenho adotadas (BISHOP, 2003), também podem contribuir para as discrepâncias observadas entre os estudos.

Utilizamos o ângulo de simetria como métrica para quantificar possíveis assimetrias nos padrões de movimento dos membros inferiores durante a aterrissagem de saltos (ZIFCHOCK et al., 2008). Este método é considerado confiável para avaliar assimetrias biomecânicas em diversas atividades esportivas (BISHOP et al., 2018; BISHOP; TURNER; READ, 2018; MALONEY et al., 2017; MCGRATH et al., 2016; RADZAK et al., 2017; WAFAL et al., 2015). De acordo com a literatura, este método destaca-se em relação a outras abordagens, uma vez que ele fornece uma representação de simetria ou assimetria ideal, ao contrário do índice de simetria (SPRAGUE; MOKHA; GATENS, 2014), índice de assimetria (ROBINSON; HERZOG; NIGG, 1987) e assimetria de força bilateral (IMPELLIZZERI et al., 2007) mencionados anteriormente, por conta com um valor de absoluto de 0% caso for simétrico e -100% ou 100%, dependendo para qual membro, caso for totalmente assimétrico. Isso resulta em uma análise mais refinada e quantitativa das diferenças entre os membros (ZIFCHOCK et al., 2008). Ao analisarmos os dados, observamos que as assimetrias foram de baixa magnitude e não diferiram significativamente entre os protocolos de aquecimentos bem como a condição controle, sem aquecimento. Esse achado é

interessante, pois demonstra que a condição inicial do participante avaliado parece não influenciar as medidas de assimetrias nos saltos.

Buscamos utilizar tarefas de salto e aterrissagens em nosso estudo, pois saltos são parte crucial de muitos esportes e programas de treinamento, e também usados em avaliações clínicas e de pesquisa. Essas tarefas envolvem uma sequência de movimentos complexos, multiarticulares e um mecanismo que envolve uma contração excêntrica e concêntrica (MCGRATH et al., 2016). Dependendo da tarefa específica, as assimetrias se manifestam de maneiras distintas. Por exemplo, na fase inicial da propulsão, a flexão dos quadris e joelhos antes do impulso pode resultar em assimetrias relacionadas à eficiência desse movimento inicial (BOBBERT; HUIJING; VAN INGEN SCHENAU, 1987). Além disso, uma flexão menos acentuada nessas articulações pode gerar assimetrias na capacidade de gerar força durante a propulsão. Ainda, carga de força aplicada sobre os músculos é aumentada, possivelmente levando a assimetrias associadas à absorção da carga e ao amortecimento eficaz (BOBBERT; HUIJING; VAN INGEN SCHENAU, 1987).

Para este estudo, visando manter uma amostra mais homogênea, optamos por incluir exclusivamente praticantes de futsal. Essa escolha foi embasada na demanda física deste esporte e nas potenciais assimetrias observadas em jogadores (BARBIERI et al., 2015; TEIXEIRA et al., 2011). Embora a força e a potência sejam fatores determinantes para as assimetrias, a variabilidade entre os participantes também desempenha um papel significativo. Pesquisas atuais indicam que praticantes experientes geralmente não apresentam assimetrias (LÓPEZ-FERNÁNDEZ et al., 2020), embora outros estudos relatem o contrário (PALUCCI VIEIRA et al., 2021). Ainda assim, a padronização de um protocolo de aquecimento para esta população pode parecer ser uma abordagem correta. Optar por um aquecimento específico para o futsal pode desempenhar um papel crucial na redução de lesões decorrentes de contatos durante a prática esportiva (TOMSOVSKY et al., 2021).

É importante destacar que nosso estudo apresentou algumas limitações. Embora tenham sido realizadas análises de variância e o ângulo de simetria para avaliar as assimetrias nos padrões de movimento, existem outras ferramentas que também poderiam ser utilizadas. Adicionalmente, não foram incluídas medidas da curva de

força durante a aterrissagem dos saltos, considerando uma série temporal, por exemplo. A análise da curva de força poderia fornecer informações adicionais sobre como as assimetrias se manifestam durante a fase de propulsão, permitindo uma compreensão mais detalhada das diferenças entre os membros inferiores (DA SILVA SOARES et al., 2021). Além disso, outras variáveis relevantes, como a cinemática articular ou a atividade muscular específica durante a aterrissagem, não foram avaliadas neste estudo. Ainda, incluímos apenas saltos bilaterais, uma vez que é necessária saltos e aterrissagens unilaterais para melhor compreensão das assimetrias. Essas limitações destacam a necessidade de investigações futuras que incorporem uma visão mais ampla de medidas biomecânicas para uma compreensão mais abrangente das assimetrias durante tarefas de salto e aterrissagem.

6. CONCLUSÃO

Concluimos que em praticantes de futsal a escolha de um protocolo de aquecimento esportivo pode resultar em maior frequência cardíaca e percepção de esforço em comparação com um aquecimento específico. No entanto, as variáveis cinéticas de salto não são afetadas pelo protocolo de aquecimento quando avaliadas usando o ângulo de simetria.

REFERÊNCIAS

- ABADE, E. et al. Effects of different re-warm up activities in football players' performance. **PloS one**, v. 12, n. 6, p. e0180152–e0180152, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180152>
- ALTAMIRANO, K. M. et al. Effects of warm-up on peak torque, rate of torque development, and electromyographic and mechanomyographic signals. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 26, n. 5, p. 1296–1301, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31822e7a85>
- ANDERSON, P.; LANDERS, G.; WALLMAN, K. Effect of warm-up on intermittent sprint performance. **Research in Sports Medicine**, v. 22, n. 1, p. 88–99, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/15438627.2013.852091>
- BARBERO-ALVAREZ, J. C. et al. Match analysis and heart rate of futsal players during competition. **Journal of sports sciences**, v. 26, n. 1, p. 63–73, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02640410701287289>
- BARBIERI, F. A. et al. Dominant–non-dominant asymmetry of kicking a stationary and rolling ball in a futsal context. **Journal of sports sciences**, v. 33, n. 13, p. 1411–1419, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.990490>
- BARKER, L. A.; HARRY, J. R.; MERCER, J. A. Relationships between countermovement jump ground reaction forces and jump height, reactive strength index, and jump time. **The journal of strength & conditioning research**, v. 32, n. 1, p. 248–254, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002160>
- BARNETT, A. Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? **Sports medicine**, v. 36, p. 781–796, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/00007256-200636090-00005>
- BARONI, B. M. et al. Are the responses to resistance training different between the preferred and nonpreferred limbs? **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 30, n. 3, p. 733–738, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001148>
- BETTARIGA, F. et al. The Effects of Training Interventions on Interlimb Asymmetries: A systematic Review with Meta-analysis. **Strength Cond. J**, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1519/SSC.0000000000000701>

BISHOP, C. et al. Asymmetries of the lower limb: The calculation conundrum in strength training and conditioning. **Strength & Conditioning Journal**, v. 38, n. 6, p. 27–32, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1519/SSC.0000000000000264>

BISHOP, C. et al. Interlimb asymmetries: Understanding how to calculate differences from bilateral and unilateral tests. **Strength & Conditioning Journal**, v. 40, n. 4, p. 1–6, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1519/SSC.0000000000000371>

BISHOP, C. et al. Drop jump asymmetry is associated with reduced sprint and change-of-direction speed performance in adult female soccer players. **Sports**, v. 7, n. 1, p. 29, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/sports7010029>

BISHOP, C. et al. Unilateral isometric squat: Test reliability, interlimb asymmetries, and relationships with limb dominance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 35, p. S144–S151, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.00000000000003079>

BISHOP, C. et al. Vertical and horizontal asymmetries are related to slower sprinting and jump performance in elite youth female soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 35, n. 1, p. 56–63, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.00000000000002544>

BISHOP, C. et al. Jumping asymmetries are associated with speed, change of direction speed, and jump performance in elite academy soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 35, n. 7, p. 1841–1847, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.00000000000003058>

BISHOP, C.; TURNER, A.; READ, P. Effects of inter-limb asymmetries on physical and sports performance: A systematic review. **Journal of sports sciences**, v. 36, n. 10, p. 1135–1144, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1361894>

BISHOP, D. Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warm up. **Sports medicine**, v. 33, p. 483–498, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/00007256-200333070-00002>

BISHOP, D. Warm up I: potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. **Sports medicine**, v. 33, n. 6, p. 439–454, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/00007256-200333060-00005>

BOBBERT, M. F.; HUIJING, P. A.; VAN INGEN SCHENAU, G. J. Drop jumping. II. The influence of dropping height on the biomechanics of drop jumping. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 19, n. 4, p. 339–346, 1987. Disponível em: <https://journals.lww.com/acsm-msse/toc/1987/08000>

BORG, G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine & science in sports & exercise**, 1982. Disponível em: <https://journals.lww.com/acsm-msse/toc/1982/05000>

BOSCO, C.; LUHTANEN, P.; KOMI, P. V. A simple method for measurement of mechanical power in jumping. **European journal of applied physiology and occupational physiology**, v. 50, n. 2, p. 273–282, 1983. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/bf00422166>

BREDD, S. DA G. T. et al. Multidimensional analysis of players' responses in basketball small-sided games: The impact of changing game rules. **International Journal of Sports Science & Coaching**, v. 18, n. 5, p. 1501–1512, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/17479541221112076>

BRIGHENTI, A. et al. Warm-Up Improves Balance Control Differently in the Dominant and Non-Dominant Leg in Young Sportsmen According to Their Experience in Asymmetric or Symmetric Sports. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 8, p. 4562, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390%2Fijerph19084562>

BROWN, P. I.; HUGHES, M. G.; TONG, R. J. The effect of warm-up on high-intensity, intermittent running using nonmotorized treadmill ergometry. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 22, n. 3, p. 801–808, 2008. Disponível: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31816a5775>

CADENS, M. et al. Relationship between Asymmetry Profiles and Jump Performance in Youth Female Handball Players. **Journal of Human Kinetics**, v. 87, p. 5, 2023. Disponível: <http://dx.doi.org/10.5114/jhk/163432>

CARPES, F. P.; MOTA, C. B.; FARIA, I. E. On the bilateral asymmetry during running and cycling—A review considering leg preference. **Physical therapy in sport**, v. 11, n. 4, p. 136–142, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2010.06.005>

ÇILLI, M. et al. Acute effects of a resisted dynamic warm-up protocol on jumping performance. **Biology of sport**, v. 31, n. 4, p. 277–282, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.5604/20831862.1120935>

COHEN, J. Eta-squared and partial eta-squared in fixed factor ANOVA designs. **Educational and psychological measurement**, v. 33, n. 1, p. 107–112, 1973. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/001316447303300111>

CORMACK, S. J. et al. Reliability of measures obtained during single and repeated countermovement jumps. **International journal of sports physiology and performance**, v. 3, n. 2, p. 131–144, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/ijsp.3.2.131>

CROISIER, J.-L. et al. Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders. **The American journal of sports medicine**, v. 30, n. 2, p. 199–203, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/03635465020300020901>

CRONIN, J. B.; HANSEN, K. T. Strength and power predictors of sports speed. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 19, n. 2, p. 349–357, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/14323.1>

DA SILVA SOARES, J. et al. Functional data analysis reveals asymmetrical crank torque during cycling performed at different exercise intensities. **Journal of Biomechanics**, v. 122, p. 110478, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2021.110478>

DALLA BERNARDINA, G. R. et al. Asymmetric velocity profiles in Paralympic powerlifters performing at different exercise intensities are detected by functional data analysis. **Journal of Biomechanics**, v. 123, p. 110523, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2021.110523>

DE BRITTO, M. A. et al. Effects of a rebound shoe to reduce impact forces in jump-landing tasks. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 26, p. 77–83, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.12.033>

DE BRUYN-PREVOST, P. The effects of various warming up intensities and durations upon some physiological variables during an exercise corresponding to the WC 170. **European journal of applied physiology and occupational physiology**, v. 43, p. 93–100, 1980. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/bf00422439>

DOS' SANTOS, T. et al. The effect of angle and velocity on change of direction biomechanics: An angle-velocity trade-off. **Sports medicine**, v. 48, p. 2235–2253, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0968-3>

EBBEN, W. P.; PETUSHEK, E. J. Using the reactive strength index modified to evaluate plyometric performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 8, p. 1983–1987, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181e72466>

EDGE, J. et al. Effects of high-and moderate-intensity training on metabolism and repeated sprints. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 37, n. 11, p. 1975, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000175855.35403.4c>

ELIAS, L. J.; BRYDEN, M. P.; BULMAN-FLEMING, M. B. Footedness is a better predictor than is handedness of emotional lateralization. **Neuropsychologia**, v. 36, n. 1, p. 37–43, 1998. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0028-3932\(97\)00107-3](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(97)00107-3)

FLETCHER, I. M.; MONTE-COLOMBO, M. M. An investigation into the effects of different warm-up modalities on specific motor skills related to soccer performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 8, p. 2096–2101, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181e312db>

FOURÉ, A. et al. Effects of plyometric training on both active and passive parts of the plantarflexors series elastic component stiffness of muscle–tendon complex. **European journal of applied physiology**, v. 111, p. 539–548, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1667-4>

GABBETT, T. J. Do skill-based conditioning games offer a specific training stimulus for junior elite volleyball players? **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 22, n. 2, p. 509–517, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181634550>

GIL, M. H. et al. The effect of ballistic exercise as pre-activation for 100 m sprints. **International journal of environmental research and public health**, v. 16, n. 10, p. 1850, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390%2Fijerph16101850>

GIRARD, O.; MENDEZ-VILLANUEVA, A.; BISHOP, D. Repeated-sprint ability—part I: factors contributing to fatigue. **Sports medicine**, v. 41, p. 673–694, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/11590550-000000000-00000>

GONZÁLEZ-BADILLO, J. J.; MARQUES, M. C. Relationship between kinematic factors and countermovement jump height in trained track and field athletes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 12, p. 3443–3447, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181bac37d>

GONZALO-SKOK, O. et al. A comparison of 3 different unilateral strength training strategies to enhance jumping performance and decrease interlimb asymmetries in soccer players. **International journal of sports physiology and performance**, v. 14, n. 9, p. 1256–1264, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0920>

GU, C.-Y. et al. Sex disparity in bilateral asymmetry of impact forces during height-adjusted drop jumps. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 11, p. 5953, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph18115953>

GUAN, Y. et al. The effect of fatigue on asymmetry between lower limbs in functional performances in elite child taekwondo athletes. **Journal of Orthopaedic Surgery and Research**, v. 16, p. 1–11, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13018-020-02175-7>

HAMMAMI, A. et al. The efficacy, and characteristics of, warm-up and re-warm-up practices in soccer players: A systematic review. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 58, n. 1–2, p. 135–149, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.16.06806-7>

HEIL, J.; LOFFING, F.; BÜSCH, D. The influence of exercise-induced fatigue on inter-limb asymmetries: A systematic review. **Sports medicine-open**, v. 6, p. 1–16, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1186%2Fs40798-020-00270-x>

HERNÁNDEZ, S. et al. Effects of plyometric training on neuromuscular performance in youth basketball players: a pilot study on the influence of drill randomization. **Journal of sports science & medicine**, v. 17, n. 3, p. 372, 2018. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc6090388/>

HEWETT, T. E. et al. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. **The American journal of sports medicine**, v. 33, n. 4, p. 492–501, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0363546504269591>

HILSKA, M. et al. Neuromuscular training warm-up prevents acute noncontact lower extremity injuries in children's soccer: A cluster randomized controlled trial. **Orthopaedic journal of sports medicine**, v. 9, n. 4, p. 23259671211005770, 2021.

Disponível em: <https://doi.org/10.1177/23259671211005769>

HODGSON, M.; DOCHERTY, D.; ROBBINS, D. Post-activation potentiation: underlying physiology and implications for motor performance. **Sports medicine**, v. 35, p. 585–595, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/00007256-200535070-00004>

HUME, P. A.; KEOGH, J.; REID, D. The role of biomechanics in maximising distance and accuracy of golf shots. **Sports medicine**, v. 35, p. 429–449, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/00007256-200535050-00005>

IMPELLIZZERI, F. M. et al. A vertical jump force test for assessing bilateral strength asymmetry in athletes. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 39, n. 11, p. 2044, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31814fb55c>

IWATA, M. et al. Dynamic stretching has sustained effects on range of motion and passive stiffness of the hamstring muscles. **Journal of sports science & medicine**, v. 18, n. 1, p. 13, 2019. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc6370952/>

IZQUIERDO, M. et al. Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in athletes from different sports. **European journal of applied physiology**, v. 87, p. 264–271, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0628-y>

JARVIS, P. et al. Reactive strength index and its associations with measures of physical and sports performance: A systematic review with meta-analysis. **Sports medicine**, v. 52, n. 2, p. 301–330, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01566-y>

JORDAN, M. J.; AAGAARD, P.; HERZOG, W. Rapid hamstrings/quadriceps strength in ACL-reconstructed elite alpine ski racers. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 47, n. 1, p. 109–119, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000375>

JORDAN, M. J.; AAGAARD, P.; HERZOG, W. Lower limb asymmetry in mechanical muscle function: A comparison between ski racers with and without ACL

reconstruction. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 25, n. 3, p. e301–e309, 2015. Disponible em: <https://doi.org/10.1111/sms.12314>

KALATA, M. et al. Unilateral and bilateral strength asymmetry among young elite athletes of various sports. **Medicina**, v. 56, n. 12, p. 683, 2020. Disponible em: <https://doi.org/10.3390/medicina56120683>

KAPNIA, A. K. et al. Impact of warm-up on muscle temperature and athletic performance. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 94, n. 2, p. 460–465, 2023. Disponible em: <https://doi.org/10.1080/02701367.2021.2007212>

KELLIS, S. et al. Bilateral isokinetic concentric and eccentric strength profiles of the knee extensors and flexors in young soccer players. **Isokinetics and Exercise Science**, v. 9, n. 1, p. 31–39, 2001. Disponible em: <http://dx.doi.org/10.3233/IES-2001-0061>

KOO, T. K.; LI, M. Y. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. **Journal of chiropractic medicine**, v. 15, n. 2, p. 155–163, 2016. Disponible em: <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>

LAFFAYE, G.; WAGNER, P. P.; TOMBLESON, T. I. L. Countermovement jump height: Gender and sport-specific differences in the force-time variables. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 28, n. 4, p. 1096–1105, 2014. Disponible em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3182a1db03>

LEPPÄNEN, M. et al. Stiff landings are associated with increased ACL injury risk in young female basketball and floorball players. **The American journal of sports medicine**, v. 45, n. 2, p. 386–393, 2017. Disponible em: <https://doi.org/10.1177/0363546516665810>

LINTHORNE, N. P. Analysis of standing vertical jumps using a force platform. **American Journal of Physics**, v. 69, n. 11, p. 1998–2004, 2001. Disponible em: <https://doi.org/10.1119/1.1397460>

LÓPEZ-FERNÁNDEZ, J. et al. Bilateral asymmetries assessment in elite and sub-elite male futsal players. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 9, p. 3169, 2020. Disponible em: <https://doi.org/10.3390%2Fijerph17093169>

LOTURCO, I. et al. Vertical and horizontal jump tests are strongly associated with competitive performance in 100-m dash events. **The Journal of Strength &**

Conditioning Research, v. 29, n. 7, p. 1966–1971, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000849>

LOTURCO, I. et al. Functional screening tests: Interrelationships and ability to predict vertical jump performance. **International journal of sports medicine**, v. 39, n. 03, p. 189–197, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-0043-122738>

LOTURCO, I. et al. Do asymmetry scores influence speed and power performance in elite female soccer players? **Biology of sport**, v. 36, n. 3, p. 209–216, 2019. <https://doi.org/10.5114%2Fbiolsport.2019.85454>

MALONEY, S. J. et al. Do stiffness and asymmetries predict change of direction performance? **Journal of sports sciences**, v. 35, n. 6, p. 547–556, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1179775>

MALONEY, S. J. The relationship between asymmetry and athletic performance: A critical review. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 9, p. 2579–2593, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002608>

MCGOWAN, C. J. et al. Warm-up strategies for sport and exercise: mechanisms and applications. **Sports medicine**, v. 45, n. 11, p. 1523–1546, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0376-x>

MCGRATH, T. M. et al. The effect of limb dominance on lower limb functional performance—a systematic review. **Journal of sports sciences**, v. 34, n. 4, p. 289–302, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1050601>

MELO, C. C. et al. Correlation between running asymmetry, mechanical efficiency, and performance during a 10 km run. **Journal of Biomechanics**, v. 109, p. 109913, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2020.109913>

MO, S. et al. Bilateral asymmetry of running gait in competitive, recreational and novice runners at different speeds. **Human movement science**, v. 71, p. 102600, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.humov.2020.102600>

NAKAMURA, F. Y. et al. Differences in physical performance between U-20 and senior top-level Brazilian futsal players. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, v. 56, n. 11, p. 1289–1297, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26022747/>

PAGADUAN, J. C. et al. Effect of various warm-up protocols on jump performance in college football players. **Journal of human kinetics**, v. 35, p. 127, 2012. Disponible em: <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0086-5>

PAILLARD, T. Plasticity of the postural function to sport and/or motor experience. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 72, p. 129–152, 2017. Disponible em: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.11.015>

PAILLARD, T. et al. Warm-up optimizes postural control but requires some minutes of recovery. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 32, n. 10, p. 2725–2729, 2018. Disponible em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002592>

PALUCCI VIEIRA, L. H. et al. Lateral preference and inter-limb asymmetry in completing technical tasks during official professional futsal matches: The role of playing position and opponent quality. **Frontiers in psychology**, v. 12, p. 725097, 2021. Disponible em: <https://doi.org/10.3389%2Ffpsyg.2021.725097>

PAPPAS, E. et al. Biomechanical differences between unilateral and bilateral landings from a jump: gender differences. **Clinical Journal of Sport Medicine**, v. 17, n. 4, p. 263–268, 2007. Disponible em: <https://doi.org/10.1097/jsm.0b013e31811f415b>

PAPPAS, E.; CARPES, F. P. Lower extremity kinematic asymmetry in male and female athletes performing jump-landing tasks. **Journal of science and medicine in sport**, v. 15, n. 1, p. 87–92, 2012. Disponible em: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.07.008>

PARDOS-MAINER, E. et al. Associations between inter-limb asymmetries in jump and change of direction speed tests and physical performance in adolescent female soccer players. **International journal of environmental research and public health**, v. 18, n. 7, p. 3474, 2021. Disponible em: <https://doi.org/10.3390%2Fijerph18073474>

PARDOS-MAINER, E.; CASAJÚS, J. A.; GONZALO-SKOK, O. Adolescent female soccer players' soccer-specific warm-up effects on performance and inter-limb asymmetries. **Biology of sport**, v. 36, n. 3, p. 199, 2019. Disponible em: <https://doi.org/10.5114%2Fbiolsport.2019.85453>

PATERNO, M. V et al. Biomechanical measures during landing and postural stability predict second anterior cruciate ligament injury after anterior cruciate ligament

reconstruction and return to sport. **The American journal of sports medicine**, v. 38, n. 10, p. 1968–1978, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0363546510376053>

PEREIRA, L. A. et al. Effects of training on sand or hard surfaces on sprint and jump performance of team-sport players: A systematic review with meta-analysis. **Strength & Conditioning Journal**, v. 43, n. 3, p. 56–66, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1519/SSC.0000000000000634>

RADZAK, K. N. et al. Asymmetry between lower limbs during rested and fatigued state running gait in healthy individuals. **Gait & posture**, v. 51, p. 268–274, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.11.005>

RAMIREZ-CAMPILLO, R. et al. Effects of plyometric training on physical performance of young male soccer players: potential effects of different drop jump heights. **Pediatric Exercise Science**, v. 31, n. 3, p. 306–313, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/pes.2018-0207>

RAMIREZ-CAMPILLO, R. et al. Programming plyometric-jump training in soccer: a review. **Sports**, v. 10, n. 6, p. 94, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/sports10060094>

READ, P. J. et al. The effects of maturation on measures of asymmetry during neuromuscular control tests in elite male youth soccer players. **Pediatric exercise science**, v. 30, n. 1, p. 168–175, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/pes.2017-0081>

ROBINSON, R. O.; HERZOG, W.; NIGG, B. M. Use of force platform variables to quantify the effects of chiropractic manipulation on gait symmetry. **Journal of manipulative and physiological therapeutics**, v. 10, n. 4, p. 172–176, 1987. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2958572/>

ROUSANOGLOU, E. N.; BARZOUKA, K. G.; BOUDOLOS, K. D. Seasonal changes of jumping performance and knee muscle strength in under-19 women volleyball players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 4, p. 1108–1117, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3182606e05>

SAEZ SAEZ DE VILLARREAL, E.; GONZÁLEZ-BADILLO, J. J.; IZQUIERDO, M. Optimal warm-up stimuli of muscle activation to enhance short and long-term acute jumping performance. **European journal of applied physiology**, v. 100, p. 393–401, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00421-007-0440-9>

SAFRAN, M. R.; SEABER, A. V; GARRETT, W. E. Warm-up and muscular injury prevention an update. **Sports Medicine**, v. 8, p. 239–249, 1989. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/00007256-198908040-00004>

SALE, D. G. Postactivation potentiation: role in human performance. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 30, n. 3, p. 138–143, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/00003677-200207000-00008>

SANNICANDRO, I. The Preventive Warm up to Reduce No-Contact Injury Risk in Amateur Male Soccer Players. **Advances in Physical Education**, v. 13, n. 1, p. 43–52, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.4236/ape.2023.131005>

SCHMITZ, R. J.; SHULTZ, S. J. Contribution of knee flexor and extensor strength on sex-specific energy absorption and torsional joint stiffness during drop jumping. **Journal of athletic training**, v. 45, n. 5, p. 445–452, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.4085%2F1062-6050-45.5.445>

SCHOENFELD, B. J. Squatting kinematics and kinetics and their application to exercise performance. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 24, n. 12, p. 3497–3506, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181bac2d7>

SHORTER, K. A. et al. A new approach to detecting asymmetries in gait. **Clinical Biomechanics**, v. 23, n. 4, p. 459–467, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.11.009>

SILVA, L. M. et al. Effects of warm-up, post-warm-up, and re-warm-up strategies on explosive efforts in team sports: A systematic review. **Sports Medicine**, v. 48, p. 2285–2299, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0958-5>

SILVA, N. et al. Pre-match warm-up dynamics and workload in elite futsal. **Frontiers in Psychology**, p. 3259, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.584602>

SMITH, C. A. The warm-up procedure: to stretch or not to stretch. A brief review. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 19, n. 1, p. 12–17, 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.2519/jospt.1994.19.1.12>

SPRAGUE, P. A.; MOKHA, G. M.; GATENS, D. R. Changes in functional movement screen scores over a season in collegiate soccer and volleyball athletes.

The Journal of Strength & Conditioning Research, v. 28, n. 11, p. 3155–3163, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000506>

SUCHOMEL, T. J.; LAMONT, H. S.; MOIR, G. L. Understanding vertical jump potentiation: A deterministic model. **Sports Medicine**, v. 46, p. 809–828, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0466-9>

TAYLOR, J. B. et al. Ankle dorsiflexion affects hip and knee biomechanics during landing. **Sports Health**, v. 14, n. 3, p. 328–335, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/19417381211019683>

TEIXEIRA, L. A. et al. Leg preference and interlateral asymmetry of balance stability in soccer players. **Research quarterly for exercise and sport**, v. 82, n. 1, p. 21–27, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599718>

THAPA, R. et al. Warm-up optimization in amateur male soccer players: A comparison of small-sided games and traditional warm-up routines on physical fitness qualities. **Biology of Sport**, v. 40, n. 1, p. 321–329, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5114/biol sport.2023.114286>

TILL, K. A.; COOKE, C. The effects of postactivation potentiation on sprint and jump performance of male academy soccer players. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 23, n. 7, p. 1960–1967, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181b8666e>

TOMSOVSKY, L. et al. The effect of a neuromuscular warm-up on the injury rates in New Zealand amateur futsal players. **Physical therapy in sport**, v. 48, p. 128–135, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.12.015>

TSURUBAMI, R. et al. Warm-up intensity and time course effects on jump performance. **Journal of sports science & medicine**, v. 19, n. 4, p. 714, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33239945>

VAŘEKOVÁ, R. et al. Evaluation of postural asymmetry and gross joint mobility in elite female volleyball athletes. **Journal of human kinetics**, v. 29, n. 2011, p. 5–13, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/v10078-011-0034-9>

VOGT, M.; HOPPELER, H. H. Eccentric exercise: mechanisms and effects when used as training regime or training adjunct. **Journal of applied Physiology**, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00146.2013>

WAFAI, L. et al. Identification of foot pathologies based on plantar pressure asymmetry. **Sensors**, v. 15, n. 8, p. 20392–20408, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/s150820392>

WISLØFF, U. et al. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. **British journal of sports medicine**, v. 38, n. 3, p. 285–288, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjism.2002.002071>

ZIFCHOCK, R. A. et al. The symmetry angle: a novel, robust method of quantifying asymmetry. **Gait & posture**, v. 27, n. 4, p. 622–627, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.08.006>

ZINK, A. J. et al. Peak power, ground reaction forces, and velocity during the squat exercise performed at different loads. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 20, n. 3, p. 658–664, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/r-16264.1>

ZOIS, J. et al. High-intensity warm-ups elicit superior performance to a current soccer warm-up routine. **Journal of science and medicine in sport**, v. 14, n. 6, p. 522–528, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.03.012>

APÊNDICES

APÊNDICE A – ANAMNESE



Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada

ANAMNESE

Identificação:

Nome: _____

Data de Nascimento: _____ Idade: _____ Sexo: _____

E-mail: _____ Telefone: _____

Medidas Antropométricas:

Estatura: _____ cm Massa Corporal: _____ kg IMC: _____ kg/m²

Rotina de Atividades Físicas e Histórico de Lesões:

Há quanto tempo você pratica futsal regularmente? _____ ano(s)

Quantas vezes por semana o participante praticou futsal no último ano? _____

Pratica outra modalidade esportiva além do futsal?

() Sim, qual: _____. () Não

Qual posição tática você desempenha?

() Goleiro () Fixo () Ala () Pivô

Teve alguma lesão muscular que o impossibilitou de treinar e/ou jogar nos últimos seis meses?

() Sim, onde: _____. () Não

Teve alguma lesão ligamentar que o impossibilitou de treinar e/ou jogar nos últimos seis meses?

() Sim, onde: _____. () Não

Já realizou alguma cirurgia em algum dos membros inferiores?

() Sim, onde: _____. () Não

APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: EFEITO AGUDO DO AQUECIMENTO SOBRE MEDIDAS DE ASSIMETRIAS EM SALTOS E ATERRISSAGENS

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Felipe Pivetta Carpes

Pesquisadores: Victor Luzardo da Costa

Instituição: Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Campus Uruguaiana

Telefone celular dos pesquisadores para contato: Victor: (55) 99975-5327

Endereço do pesquisador: Laboratório de Neuromecânica – UNIPAMPA - Campus Uruguaiana (sala 511)

Você está sendo convidado para participar, como voluntário, na pesquisa intitulada “EFEITO AGUDO DO AQUECIMENTO SOBRE MEDIDAS DE ASSIMETRIAS EM SALTOS E ATERRISSAGENS” que é parte da elaboração de dissertação de mestrado desenvolvido na Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana.

Esse termo de consentimento, cuja cópia lhe foi entregue, é apenas parte de um processo de consentimento informando sobre os projetos de pesquisa dos quais você participará como voluntário. Ele deve lhe dar uma ideia básica do que se trata o projeto, e o que sua participação envolverá. Se você quiser mais detalhes sobre algo mencionado aqui, ou informação não incluída aqui, sinta-se livre para solicitar. Por favor, leia atentamente esse termo a fim de que você tenha entendido plenamente o objetivo desse projeto, e o seu envolvimento nesses estudos como participante. Os pesquisadores têm o direito de encerrar o seu envolvimento nesses estudos, caso isso se faça necessário. De igual forma, você pode retirar o seu consentimento a qualquer momento se assim o desejar, sem sofrer qualquer tipo de penalidade ou prejuízo

O estudo citado tem por objetivo determinar se estratégias de aquecimento realizado antes de um exercício influenciam as medidas de assimetrias em saltos e aterrissagens. A neuromecânica que iremos avaliar está ligada com o movimento que

você realiza e o quanto de força produz durante os saltos, mensurados na plataforma de força.

Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra será arquivada pelos pesquisadores responsáveis. O projeto foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Pampa, órgão vinculado à universidade e que tem por finalidade garantir a segurança do participante e a ética de todo o procedimento.

As avaliações serão realizadas no laboratório de neuromecânica, na sala 511 do Campus Uruguaiana, em dois momentos separados por uma semana no mínimo. No primeiro momento será realizada a aplicação de questionários para caracterização e o inventário de Waterloo, para determinação da preferência lateral, além de mensurar as medidas antropométricas (massa, estatura e índice de massa corporal), a seguir será realizada a familiarização com os protocolos de aquecimentos pré-exercício e posteriormente a avaliação de um dos protocolos. No segundo momento, após uma semana de intervalo no mínimo, será realizado apenas a avaliação do protocolo restante.

Os protocolos de aquecimento pré-exercício vão de encontro com a literatura acerca do tema, incluindo exercícios de fundamentos táticos, fundamentos técnicos, jogos reduzidos, saltos verticais e saltos horizontais. As avaliações destes protocolos serão realizadas a partir de saltos, afim de mensurar as assimetrias entre os membros inferiores. Os protocolos e avaliações serão realizados nos dois momentos propostos.

Os exercícios que você irá realizar em cada sessão serão demonstrados para cada participante, e você será estimulado a dar o seu melhor desempenho. Durante a coleta você estará acompanhado de pesquisadores qualificados e treinados para isso.

Os benefícios de participar deste estudo serão: avaliar o desempenho de membros inferiores, avaliar risco de possíveis lesões em membros inferiores e gerar informações importantes para o seu treinamento e desempenho.

Seu nome e identidade serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelo pesquisador Felipe Pivetta Carpes. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome,

instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Nome do Participante da Pesquisa:

Assinatura do Participante da Pesquisa:

Local e Data:

ANEXOS

ANEXO A – INVENTÁRIO DE WATERLOO



Teste de Preferência de Membro Inferior: Inventário de Waterloo

Nome: _____

Data: __ / __ / ____

Por favor, responda cada questão do inventário de Waterloo, a seguir, da melhor forma para você. Se você SEMPRE usa um pé para a atividade descrita, circule DS ou ES (para direito sempre, ou, esquerdo sempre). Se você frequentemente (mas não sempre) usa o pé direito ou esquerdo, circule DF ou EF, respectivamente de acordo com sua resposta. Se você usa ambos os pés com a mesma frequência para a atividade descrita, assinale AMB.

Por favor, não simplesmente circule uma resposta, mas imagine a realização da atividade e então marque a resposta. Se precisar, pare e realize o movimento.

1. Qual pé você usa para chutar uma bola que está parada na sua frente e alinhada com um alvo também a sua frente?	DS	DF	AMB	EF	ES
2. Se fosse tiver que ficar em um pé só, em qual pé ficaria?	DS	DF	AMB	EF	ES
3. Com qual pé você costuma mexer na areia da praia (desenhar ou aplanar a areia)?	DS	DF	AMB	EF	ES
4. Se você tem que subir numa cadeira, qual pé você coloca primeiro em cima dela?	DS	DF	AMB	EF	ES
5. Com qual pé você tenta matar um inseto rápido no chão, como uma barata ou um grilo?	DS	DF	AMB	EF	ES
6. Se você tiver que ficar em pé sobre um trilho de trem, em um pé só, qual pé seria?	DS	DF	AMB	EF	ES
7. Se você tiver que pegar uma bola de gude com os pés, qual pé escolheria?	DS	DF	AMB	EF	ES
8. Se você tem que saltar em um pé só, qual pé seria?	DS	DF	AMB	EF	ES
9. Com qual pé você ajudaria a enterrar uma pá no solo?	DS	DF	AMB	EF	ES

10. Quando estamos em pé, parados, geralmente largamos nosso peso mais sobre uma das pernas. No seu caso, em qual das pernas você apoia mais o peso?	DS	DF	AMB	EF	ES
11. Alguma vez houve alguma razão (uma lesão, por exemplo) que fez você mudar sua preferência para alguma das atividades descritas acima?	Sim () Não ()				
12. Alguma vez você treinou uma das pernas em especial para alguma dessas atividades descritas?	Sim () Não ()				
Se você respondeu sim para as questões 11 e 12, por favor, explique.					

ANEXO B – PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO – ESCALA DE BORG



Grupo de Pesquisa
Neuromecânica
Aplicada

6	REPOUSO	
7	MUITO, MUITO FÁCIL	
8		
9	MUITO FÁCIL	
10		
11	FÁCIL	
12		
13	POUCO MODERADO	
14		
15	MODERADO	
16		
17	INTENSO	
18		
19	MUITO INTENSO	
20	EXAUSTIVO	